

Physikalische Berichte

Gemeinsam herausgegeben von der Deutschen Physikalischen Gesellschaft
und der Deutschen Gesellschaft für technische Physik
unter der Redaktion von Karl Scheel unter Mitwirkung von L. Dede

16. Jahrgang

15. Juli 1935

Heft 14

1. Allgemeines

Carl Duisberg †. ZS. d. Ver. d. Ing. **79**, 484, 1935, Nr. 16.

A. Nügel. Richard Mollier †. ZS. d. Ver. d. Ing. **79**, 451—452, 1935, Nr. 15.

Prof. R. O. Herzog. Nature **135**, 534—535, 1935, Nr. 3414.

Dede.

Prof. M. I. Pupin. Nature **135**, 461—462, 1935, Nr. 3412.

H. M. Hansen. Birgit Trolle. f. 26.3.1873, d. 6.12.1934. Fysisk Tidsskr. **32**, 129—131, 1934, Nr. 5/6.

Scheel.

Prof. J. J. R. Macleod, F. R. S. Nature **135**, 533—534, 1935, Nr. 3414.

Iv. Kablukoff. In memoriam D. I. Mendeléeff. Acta physicochim. U.R.S.S. **1**, 3—11, 1934, Nr. 1.

Erich Stenger. Hermann Wilhelm Vogel 1834—1898. ZS. f. wiss. Photogr. **34**, 1—8, 1935, Nr. 1/5.

Paul Hanneke. Zu H. W. Vogels Wirken. ZS. f. wiss. Photogr. **34**, 9—14, 1935, Nr. 1/5.

George E. Hale. Sir Arthur Schuster. Astrophys. Journ. **81**, 97—106, 1935, Nr. 2.

Dede.

W. Hort. Hans Lorenz zum 70. Geburtstag. ZS. f. techn. Phys. **16**, 93—95, 1935, Nr. 4.

Scheel.

Werner Heisenberg. Les Prix Nobel en 1933, S. 85, 1935.

Erwin Schrödinger. Les Prix Nobel en 1933, S. 86—88, 1935.

Paul Adrien Maurice Dirac. Les Prix Nobel en 1933, S. 89, 1935. *Dede.*

Festsitzung zur Feier des 90jährigen Bestehens der physikalischen Gesellschaft zu Berlin am 25. Januar 1935. Verh. d. D. Phys. Ges. (3) **16**, 1—17, 1935, Nr. 1. Enthält folgende Reden: R. Becker: Begrüßung (S. 1—2), Karl Scheel: Aus der Geschichte der Gesellschaft (S. 2—11), Max Planck: Persönliche Erinnerungen (S. 11—16), M. Czerny: Vorführung einiger historischer Apparate (S. 16—17).

Scheel.

A. F. Joffé. Zum 90. Jahrestag der Deutschen Physikalischen Gesellschaft. Phys. ZS. d. Sowjetunion **7**, 128, 1935, Nr. 1. *Dede.*

Friedrich Natalis. Die erste Dynamomaschine von Werner Siemens im Lichte neuzeitlicher Meßtechnik. Wiss. Veröffentl. a. d. Siemens-Konz. [1] **14**, 1—15, 1935. Die Messungen zeigen, welche großen Schwierigkeiten der Entdeckung des dynamoelektrischen Prinzips entgegenstanden. Einerseits war es die mäßige Größe der Versuchsmaschine, bei der etwa zwei Drittel der vorhandenen Ankerleistung für die Erregung benötigt wurde, andererseits der massive Doppel-T-Anker, der sich stark erwärmte und einen schnellen Wechsel der Magnetisierung in der neutralen Zone verhinderte, und besonders der zweiteilige Kommu-

tator, der nur einen stark welligen Gleichstrom lieferte und negative Teile der Spannungsfläche erzeugte, die der Selbsterregung schädlich waren. Dabei war die Versuchsmaschine noch die beste der vorhandenen elektrischen Maschinen. *Scheel.*

V. Hlavatý. Zur Konformgeometrie. I. Eichinvariante Konnexion. *Proc. Amsterdam* 38, 281—286, 1935, Nr. 3. *Dede.*

O. K. Rice. On the Stokes Phenomenon for the Differential equations which Arise in the Problem of Inelastic Atomic Collisions. *Phys. Rev.* (2) 47, 426, 1935, Nr. 5. (Kurzer Sitzungsbericht.) Bei der Behandlung unelastischer Stöße zwischen Atomen unter Berücksichtigung des Energieaustausches zwischen den Atomen muß ein Paar gekoppelter Differentialgleichungen gelöst werden. Verf. hat eine asymptotische Lösung dafür gefunden. Die Austauschwahrscheinlichkeit hängt ab von den Beziehungen der Lösungen für r -Werte, die Raumgebieten mit positiver kinetischer Relativenergie der Atome entsprechen, mit solchen, die Raumgebieten negativer Energie entsprechen. Beim Auffinden dieser Beziehungen ist eine Betrachtung der asymptotischen Formen der Lösungen notwendig, wobei diese Formen als Funktion einer komplexen Veränderlichen angesehen werden. Verf. hat diese Betrachtung durchgeführt und das entsprechende Stokes'sche Phänomen untersucht. *Henneberg.*

Karl Vogtherr. Gleichzeitigkeit und Relativitätstheorie. I. ZS. f. Phys. 94, 261—276, 1935, Nr. 3/4. Eine Reihe alter Einwände gegen die Relativitätstheorie, die schon sämtlich in der Literatur widerlegt worden sind. *Bechert.*

Banesh Hoffmann. On the New Field Theory. *Proc. Roy. Soc. London* (A) 148, 353—364, 1935, Nr. 864. Verallgemeinerung der Elektrodynamik von Born und Infeld im Sinne der projektiven Relativitätstheorie, um eine befriedigende Verbindung zwischen Schwere und Elektrodynamik herzustellen. Es gelingt dem Verf. nicht, eine kugelsymmetrische statische Lösung seiner Feldgleichungen zu finden, so daß man nicht angeben kann, ob die Born'sche Lösung des ruhenden Elektrons in der hier gegebenen Theorie durch das Schwerfeld geändert wird. Ferner wird gezeigt: Nimmt man die von Born und Infeld vorgeschlagene Art an, das Schwerfeld in Rechnung zu setzen (durch Addition des Riemann'schen Skalars der Raumkrümmung zur elektrodynamischen Lagrange-Funktion), so wird die kugelsymmetrische Born'sche Lösung durch das Schwerfeld nicht beeinflusst. *Bechert.*

A. G. Walker. On the formal comparison of Milne's kinematical system with the systems of general relativity. *Month. Not.* 95, 263—269, 1935, Nr. 3. Der Vergleich wird so durchgeführt, daß eine Raummetrik gesucht wird, die dem Milne'schen kinematischen System entspricht. Eine solche Metrik läßt sich angeben; aber die Bewegung eines freien Teilchens in dem so bestimmten Schwerfeld fällt nach den zwei Theorien verschieden aus. *Bechert.*

G. C. McVittie. Absolute parallelism and Milne's kinematical relativity. *Month. Not.* 95, 270—279, 1935, Nr. 3. Eine Verallgemeinerung von Milne's kinematischer Relativitätstheorie: Es wird nicht mehr Euklidische Raumzeitbeschreibung zugrunde gelegt, sondern Riemann'sche Metrik und Fernparallelismus. Die Metrik zeigt sich als von ausschlaggebender Bedeutung für den Strom-Dichte-Vektor der Materie. Es ist also nicht gleichgültig, ob der Milne'schen Theorie Euklidische Beschreibung zugrunde gelegt wird oder nicht. *Bechert.*

V. V. Narlikar. Recession of the Spiral Nebulae. *Nature* 135, 149—150, 1935, Nr. 3404. Untersucht wird das Gesetz zwischen Geschwindigkeit und Abstand einer Partikel, das für die allgemeine Lorentz-Transformation invariant

ist, als einziger Ansatz gilt $u/x_1 = u/x_2 = w/x_3 = 1/x_4 \dots$. Das Milnesche Gesetz $v = r/t$ wird nur in den Außenpartien, nicht aber, infolge starker Gravitation, in den zentralen Teilen der Milchstraße erfüllt sein. Nach einem Zusatz von Milne gibt $v = r/t$ zusammen mit dem Gesetz der Dichteverteilung $n dx dy dz = B t dx dy dz / (t^2 - r^2/c^2)^2$ eine gültige Beschreibung eines Systems von sich bewegenden Partikeln bei irgendeinem relativistischen Gravitationsgesetz. *Sättle.*

Ludwig Baumgardt. Über die Beweiskraft des Jenaer Michelsonversuches. Ann. d. Phys. (5) 21, 573—576, 1935, Nr. 6. Das Lichtbrechungsvermögen der Luft verhindert beim Michelson-Versuch die völlige Abgleichung der beiden Lichtweglängen durch die hypothetische Lorentz-Kontraktion. Absoluttheorie mit Kontraktionstheorie fordern restliche Streifenverschiebung. — Beim Jenaer Michelson-Versuch war trotz zureichender Meßgenauigkeit die restliche Streifenverschiebung nicht festzustellen. *Picht.*

W. B. Cartmel. A Theoretical Discussion of Professor Miller's Paper on the Ether Drift Experiments. Phys. Rev. (2) 47, 333—334, 1935, Nr. 4. (Kurzer Sitzungsbericht.) *Henneberg.*

Arthur Bramley. The Validity of the Applications of Electrodynamics. Phys. Rev. (2) 47, 321, 1935, Nr. 4. Bei der Berechnung der mit schnellen Elektronen verknüpften Vorgänge treten bekanntlich bisher nicht aufgeklärte Unstimmigkeiten mit dem Experiment auf. Verf. weist nach, daß die von den inneren Freiheitsgraden des Elektrons abhängigen Terme in der Strahlungstheorie von Bedeutung werden, sobald gewisse Bedingungen erfüllt sind, die mit den Kriterien von Oppenheimer für die Gültigkeit der Elektrodynamik nahezu übereinstimmen. *Henneberg.*

Lloyd T. De Vore. The Connecting Link between Classical Electromagnetic Theory and Wave Mechanics via a Derivation of the Schrödinger Equations as a Boundary Value Problem on the Atom. Phys. Rev. (2) 47, 333, 1935, Nr. 4. (Kurzer Sitzungsbericht.) *Henneberg.*

Enos E. Witmer. The Energy Levels of the Asymmetrical Rotator in the New Quantum Theory. Phys. Rev. (2) 47, 340, 1935, Nr. 4. (Kurzer Sitzungsbericht.) Die Formel für die Energieniveaus des asymmetrischen Rotators in der neuen Quantentheorie ist der entsprechenden Formel der alten Quantentheorie analog. *Henneberg.*

E. C. Kemble. A Contribution to the Theory of the W. B. K. Method. Phys. Rev. (2) 47, 426, 1935, Nr. 5. (Kurzer Sitzungsbericht.) Es ist möglich, jede exakte Wellenfunktion in dem Bereich, in dem $E - V \neq 0$ ist, durch Linearkombination der zwei Grundlösungen des W. K. B. auszudrücken. Die vom Verf. ausgearbeitete Methode ergibt, auf Durchgang von Materiestrahlen durch abgerundete Potentialgebirge angewandt, einen genauen Durchgangskoeffizienten, der über den gesamten Bereich positiver und negativer Werte von $V_{\max} - E$ Gültigkeit hat. *Henneberg.*

R. Zaïcoff. Sur une forme générale de l'équation d'ondes. Journ. de phys. et le Radium (7) 6, 52, 1935, Nr. 2. Beschreibung der Wellenfelder durch eine Funktionenmatrix, die einer fünfdimensionalen Wellengleichung erster Ordnung, dem Äquivalent eines Systems von Tensorgleichungen, genügt. Insbesondere ergibt sich die Theorie von Dirac-Whittaker. *Henneberg.*

L. Infeld. Dirac's equation in the general relativity theory. Acta Phys. Polon. 3, 1—14, 1934. Die Aufgabe, die Dirac-Gleichung in einer all-

gemeinen kovarianten Form auszudrücken, ist vom Verf. bereits behandelt worden. In der vorliegenden Arbeit werden geeignete Gravitationsgleichungen gesucht, die gleichzeitig das elektrische wie das Materiefeld umfassen. Die Maxwell'schen Gleichungen, die Dirac-Gleichung und die Gravitationsgleichungen werden aus einem Variationsprinzip hergeleitet. Zum Schluß behandelt Verf. das Wasserstoffproblem und zeigt nach Untersuchung des Schwerfeldes des Protons, daß die Dirac'schen Funktionen ψ^a , χ_a überall, selbst für $r = 0$, endlich sind. *Henneberg.*

A. Rubinowicz. Über das Kirchhoffsche Beugungsproblem für Elektronenwellen. *Acta Phys. Polon* 3, 1934; polnisch S. 143—144, deutsch S. 145—163. Nach Bohr kann man den Spin nicht aus einem Experiment bestimmen, dessen Theorie ausschließlich auf den Grundlagen der klassischen Physik beruht. Hingegen kann es wohl möglich sein, z. B. mit Hilfe des Stern-Gerlach-Versuches den Spin von geladenen Elementarteilchen zu ermitteln, falls man bei Auswertung des Versuches der Wellennatur der Materie Rechnung trägt, also die Beugungseffekte mit berücksichtigt. Verf. untersucht, um eine vollständige Theorie dieses Versuches geben zu können, die Beugungserscheinungen von Dirac'schen Elektronenwellen vom Standpunkt der Kirchhoffschen Beugungstheorie für den Fall, daß keine äußeren Felder vorhanden sind. Die Rechnung geht ganz analog zu der bekannten optischen Rechnung vor sich: Bei jeder Dirac'schen Komponente kann das Wellenfeld in die direkt einfallende und die gebeugte Welle zerlegt werden. Strom- und Ladungsverteilung der einfallenden Welle sind infolge des Kirchhoffschen „schwarzen Schirmes“, der ohne jede Reflexion vollständig absorbiert, unstetig. Um im Ergebnis wieder eine stetige Funktion zu erhalten, müssen an den gleichen Stellen auch die Beugungswellen unstetig sein. Der schwarze Schirm erweist sich hier wie in der Optik für die Beugungswellen als völlig durchsichtig. *Henneberg.*

Marcel Brillouin. Les quanta de Planck et le champ de force atomique. *C. R.* 199, 1693, 1934, Nr. 26. Berichtigung. Vgl. diese Ber. S. 625. *Scheel.*

Jacques Solomon. Sur l'applicabilité du principe de conservation du moment de quantité de mouvement aux processus nucléaires. *C. R.* 200, 905—907, 1935, Nr. 11. Es wird die Rolle der Bremsstrahlung in der Drehimpulsbilanz von Zertrümmerungsprozessen untersucht. Für Stöße zwischen Protonen und leichten Elementen wird der wirksame Querschnitt für das Auftreten einer zirkular polarisierten Bremsstrahlung berechnet, die in einem Intervall von $a \cdot \nu_m$ bis ν_m liegt. (ν_m = Grenzfrequenz). Damit dieser wirksame Querschnitt mit dem für das Auftreten der Zertrümmerung übereinstimmt, muß a die Größenordnung 10^{-4} bis 10^{-5} haben. *Landshoff.*

N. H. Frank. The Effect of Pressure on the Electrical Conductivities of the Alkalies. *Phys. Rev.* (2) 47, 282—285, 1935, Nr. 4. [S. 1226.] *H. Ebert.*

Helmut Moser. Ein neues Verfahren zur Füllung hochgradiger Quecksilberthermometer mit einem Gas von höherem Druck. *Glas u. Apparat* 16, 57—60, 1935, Nr. 7. Vgl. diese Ber. S. 973. *Scheel.*

Chr. Jensen. Nogle Skoleforsøg fra den mekaniske Fysik. Viste ved et Møde i Foreningen af Fysik- og Kemilærere ved Gymnasier og Seminarier i Oktober 1934. *Fysisk Tidsskr.* 32, 187—194, 1934, Nr. 5/6. *Scheel.*

Fritz Erhardt. Eine Oktave Schwingungen in Tonfrequenz. *ZS. f. math. u. naturw. Unterr.* 66, 86—88, 1935, Nr. 2. Beschreibung eines Tonfrequenz-

Röhrengenerators, mit dem die Töne einer Oktave erzeugt werden können. Durch Verwendung eines Kondensatorsatzes kann eine Teilbestätigung der Thomson'schen Formel, nämlich der Abhängigkeit der Schwingungszahl von der Größe der Kapazität, vorgeführt werden.

Hiedemann.

Ulrich Graf und Rudolf Kahlau. Zur Akustik auf der Oberstufe. ZS. f. math. u. naturw. Unterr. 66, 88—93, 1935, Nr. 2. Verff. schlagen vor, im Akustikunterricht der Schule die Zusammenhänge zwischen physikalischer Theorie und musikalischer Praxis aufzuzeigen, z. B. an den verschiedenen Tonsystemen.

Hiedemann.

E. G. Pickels and J. W. Beams. High Rotational Speeds in Vacuum. Phys. Rev. (2) 47, 336—337, 1935, Nr. 4. (Kurzer Sitzungsbericht.) Die Einrichtung, mit der hohe Drehgeschwindigkeiten erreicht werden, besteht aus einem sehr kleinen kegelförmigen, luftangetriebenen und auf dem Antriebsluftstrom gelagerten Turbinenkörper, einem etwas größeren und schwereren Drehkörper beliebiger Gestalt und einem evakuierten Gehäuse, in dem sich letzterer dreht. Der schwere Drehkörper ist an einem an der senkrecht nach unten weisenden Spitze des Turbinenkörpers befestigten Klaviersaitendraht aufgehängt. Der Draht, der den Antrieb überträgt, durchsetzt das Gehäuse in einer feinen nur wenig Spiel gestattenden Bohrung. In die Bohrung wird zähes Öl gebracht, so daß das Lager, das sie darstellt, gleichzeitig geschmiert und gedichtet wird. Der an sich niedrige Dampfdruck des Öles bestimmt die Grenze des erreichbaren Vakuums. Die Drehgeschwindigkeit findet ihre Grenze in der Festigkeit des Werkstoffes, aus dem der Drehkörper besteht.

W. Keil.

J. A. Van den Akker. Electrostatic Pendulum. Phys. Rev. (2) 47, 199—200, 1935, Nr. 2. (Kurzer Sitzungsbericht.) Das beschriebene Pendel wird ausschließlich elektrisch in Schwingungen gehalten. Die rechteckige Pendellinse schwingt zwischen zwei senkrecht stehenden parallel zueinander symmetrisch zum Punkt der Schwingungsmittellage angeordneten Platten. Platten und Pendellinse sind mit einem kleinen Kondensator C verbunden, der seinerseits dauernd mit einer Batterie oder einem einfachen Gleichrichter über den hohen Widerstand R in Verbindung steht. Auf diese Weise kommt eine gerichtete elektrostatische Kraft, die dem Quadrat der jeweils zwischen Platten und Pendellinse herrschenden Potentialdifferenz proportional ist, ununterbrochen auf das Pendel zur Wirkung. Eine unten an der Linse angebrachte Elektrode streicht durch eine Quecksilberkuppe oder an einer festen Elektrode vorüber, wenn das Pendel durch die Ruhelage geht, so daß der Kondensator nach jeder Halbschwingung des Pendels entladen wird. Durch geeignete Wahl von C und R läßt sich die für den Antrieb wichtige Zeitkonstante so bemessen, daß die elektrostatische Anziehungskraft während der Rückschwingung des Pendels in die Ruhelage beträchtlich größer ist als die Bremskraft nach dem Durchgang durch diese Lage. Es zeigt sich, daß bei kleinen Amplituden der günstigste Wert der Zeitkonstanten $RC = 0,13 T$ ist, wo T die Schwingungsdauer des Pendels bedeutet. Der Bericht erwähnt, daß auch andere Verhältnisse zur Aufrechterhaltung der Pendelschwingungen und ihre praktische Verwirklichung untersucht wurden.

W. Keil.

R. M. Langer. A Foucault Pendulum with Constant Amplitude. Phys. Rev. (2) 47, 258, 1935, Nr. 3. (Kurzer Sitzungsbericht.) Ein Foucaultsches Pendel, dessen Schwingungsdauer 7,1 sec, dessen Amplitude etwa 10° beträgt, wird elektromagnetisch in Schwingungen erhalten. Der von Barkelew angegebene Antriebsmagnet übt auf einen Arm, der an der Pendelaufhängung ungefähr 30 cm unter der Ebene der gekreuzten Aufhängeschneiden angebracht ist, eine radial wirkende Kraft aus. Der auf das Pendel zu übertragende Impuls kann sowohl

durch die Bemessung der Erregungsdauer des Magneten als auch durch Veränderung des Erregerstromes verändert werden. Der Impuls wird durch das Pendel über eine Photozellenanordnung gesteuert. Zur Aufrechterhaltung konstanter Amplitude sind 20 Watt erforderlich.

W. Keil.

Bruce Chalmers. An interference extensometer and some observations on the elasticity of lead. Proc. Phys. Soc. 47, 352—370, 1935, Nr. 2. Es wird ein Ausdehnungsmeßgerät beschrieben, mit dem interferometrisch die elastische und plastische Ausdehnung 3 cm langer Proben auf $3 \cdot 10^{-7}$ cm genau gemessen werden können. Näher werden behandelt Messungen an Bleiprobe. Es ergab sich dabei, daß für bereits längere Zeit vor der Messung stark gereckte Stücke in einem bestimmten Bereich das Hooke'sche Gesetz gilt und daß für sie eine bestimmte Elastizitätsgrenze besteht. Hat die Reckung des Bleistückes erst kurz vor der Messung stattgefunden, wird eine neue Art geschlossener Nachwirkungsschleife der Elastizität beobachtet. Bei Untersuchung der elastischen Nachwirkung zeigte es sich, daß wenn bei dem Recken die Elastizitätsgrenze überschritten wird, der gesamte festgestellte Effekt thermodynamisch gedeutet werden kann.

W. Keil.

F. Hope-Jones. Nautical Time. Electrician 114, 382, 1935, Nr. 2964. Verf. berichtet, daß das kürzlich vorgeschlagene Verfahren, die Uhren an Bord eines Schiffes stündlich zu berichtigen auf einer Dampferfahrt von Alexandrien nach Malta, bei der in 60 Stunden 15 Längengrade durchfahren wurden, ausprobiert wurde, indem die Schiffsuhrn jede Stunde um 1 Minute zurückgestellt wurden. Das Verfahren hat sich sehr bewährt.

W. Keil.

Nederlandsch-Indische standaarden van den meter en het kilogram en de Standaard-Commissie. Natuurk. Tijdschr. Nederl.-Ind. 95, 45—48, 1935, Nr. 1. Nachdem Mitte 1934 die „Standard-Kommission für das Meter und das Kilogramm“ durch die holländische Regierung eingesetzt ist, wird noch einmal daran erinnert, wie es zu der Anregung einer solchen Kommission kam. Am Schluß werden die Verhandlungen der Kommission im September mitgeteilt.

H. Ebert.

2. Mechanik

Gerhard Seydel. Dampfdruckmessungen an „Apiezon“-Hochvakuumfetten. ZS. f. techn. Phys. 16, 107—109, 1935, Nr. 4. Die von Neumann und Völker (siehe diese Ber. 13, 1953, 1932) vorgeschlagene Apparatur wird zur Dampfdruckmessung an Schliff- und Hahnfetten für Hochvakuumapparaturen benutzt. Es ist dabei Wert darauf gelegt, möglichst einen Anhalt über die Eigenschaft der Fette unmittelbar nach der Entnahme aus der Packung zu gewinnen. Es sind drei verschiedene Vakuumfette und ein Wachs untersucht. Es zeigte sich, daß die Fette nach Entnahme aus der Packung leichter flüchtige Beimengungen enthalten, zu deren Entfernung eine mehrstündige Erwärmung auf 90°C im Vakuum erforderlich ist. Nach dieser Vorbehandlung liegen die Fettdampfdrucke unterhalb 10^{-7} mm Hg. Wachs erwies sich als unbrauchbar.

H. Ebert.

W. Kerris. Verbesserung des Endvakuaums von Öldiffusionspumpen durch Absorption der Öldämpfe mittels großoberflächiger Körper. ZS. f. techn. Phys. 16, 120—122, 1935, Nr. 4. Zum Erreichen eines sehr niedrigen Totaldruckes wird versucht (siehe auch diese Ber. 15, 1511, 1934), die Öldämpfe mit Hilfe von Silika-Gel und aktiver Kohle zu absorbieren. Dazu wird auf die Öldiffusionspumpe mit Hilfe eines Schliffes ein Glasrohr aufgesetzt, das an seinem oberen Ende ein Ionisationsvakuummeter trägt. In das Glas-

rohr war ein Kegel aus Messingdrahtnetz eingesetzt, in dem sich das Absorbens befand. Durch Verwendung von Silika-Gel wurde bei den erwähnten Versuchen der Druck auf den 30. Teil erniedrigt. Ein Nachlassen der Absorptionsfähigkeit konnte bei einem Dauerversuch über 12 Tage nicht festgestellt werden. Versuche mit hochaktiver Kohle hatten nicht so günstige Ergebnisse. Bei rotierenden Ölpumpen ist durch Verwendung von Silika-Gel eine Erniedrigung des Druckes möglich. Es macht sich aber nach kurzer Zeit eine Sättigung bemerkbar. *H. Ebert.*

Joseph E. Henderson. A Two-Stage Oil Diffusion Pump. *Rev. Scient. Instr. (N. S.)* **6**, 66—67, 1935, Nr. 3. Die bereits früher kurz erwähnte Hochvakuumpumpe (s. diese Ber. **15**, 1511, 1934) wird ausführlicher beschrieben. Es handelt sich vor allem darum, eine Pumpe zu erhalten, die mit Hochvakuumöl gefüllt ist und trotzdem ein nicht übermäßig gutes Vorvakuum benötigte. Beim Bau des neuen Modells ist besonders darauf geachtet, daß Ecken und Kanten vermieden werden, damit sich keine Öltropfen bilden, die ein gutes Zurücklaufen des Öls verhindern. Die beiden Pumpstufen sind übereinander geordnet. Die obere dient als Strahl-, die untere als Diffusionsdüse. Zur besseren Wärmeleitung ist im Innern — vom Siedegefäß bis herauf zur ersten Stufe — ein Aluminiumrohr eingebaut, das am unteren Ende eine Reguliervorrichtung für den Dampfaustritt aus den ersten Stufen hat. Das Endvakuum ist bei einem Vordruck von 0,3 mm Hg etwa 10^{-7} . Wird eine Kohlefalle nach Becker und Jaycox (s. diese Ber. **13**, 592, 1932) eingebaut, so fällt der Druck auf $2 \cdot 10^{-8}$ mm Hg. *H. Ebert.*

Pierre Jolibois. Sur un dispositif nouveau de trompe à diffusion. *C. R.* **200**, 1020—1022, 1935, Nr. 12. Die Verbindung einer Sprengelschen Quecksilberpumpe mit einer Diffusionsluftpumpe bringt die Vorteile beider Typen für den Vakuumtechniker: Wiederauffangmöglichkeit, Einsparen einer weiteren Vorvakuumpumpe, hohes Endvakuum und hinreichende Saugleistung. *H. Ebert.*

The „microptic“ marine torsionmeter. *Engineering* **139**, 252—254, 1935, Nr. 3608. Beschreibung eines neuen Meßgerätes zur Bestimmung der durch eine Schiffswelle übertragenen Leistung. *Deutler.*

Hermann Meier. Kräfte und Spannungen im Langschienen-Oberbau. *ZS. d. Ver. d. Ing.* **79**, 380—384, 1935, Nr. 12. Es wird zu der Frage Stellung genommen, welche Vor- und Nachteile die gegenwärtig von der Deutschen Reichsbahn-Gesellschaft erwogene Einführung des 60 m-Gleises (gegenüber dem bisherigen 30 m-Gleis) bringen würde. Auf Grund eingehender Untersuchungen der beim lückig verlegten Gleis auftretenden Kräfte und Spannungen in der Schiene und der Bewegungsvorgänge an der Stoßlücke kommt der Verf. zu folgendem Schluß: „Das 60 m-Gleis bringt größere Stoßlücken mit sich, erfordert also ein besonderes Augenmerk auf die Stoßausbildung. Die Zugübertragung an der Stoßstelle wird wesentlich größer, die Frage der Verlaschung ist deshalb zu untersuchen. Außerdem muß noch bestimmt werden, inwieweit im Winter bei Schienenbruch Sicherheit im Bestand der Fahrbahn gegeben ist. Es könnten u. U. Gefahrverhältnisse eintreten vom gleichen Ausmaß der gefürchteten Gleisverwerfungen im Sommer. Die wirksamste Verbesserungsmöglichkeit wäre eine Änderung der Verlegungsgrundlagen.“ *Deutler.*

Erich Siebel und Eberhard Weber. Spannungen und Werkstofffluß beim Rohrziehen. *Stahl u. Eisen* **55**, 331—334, 1935, Nr. 12. Aus dem Zusammenhang zwischen der Spannungsverteilung und dem Werkstofffluß in der Ziehöse kann man auf die Formänderungen schließen. Für Druckzüge mit dünn- und dickwandigen Rohren wird der Formänderungsverlauf aus der Spannungsverteilung bestimmt und mit Versuchen von A. Pomp und U. Schylla verglichen. Die Untersuchungen gestatten eine qualitative Aussage darüber, in welcher

Richtung sich ein Wechsel in der Rohrwandstärke, der Zugabnahme oder der sonstigen Ziehbedingungen auf den Werkstofffluß bei Rohrdruckzügen auswirkt.

Deutler.

K. H. Borchard. Zur Ursache der Festigkeitsabnahme des Glases mit zunehmender Belastungsdauer. *Glastechn. Ber.* **13**, 52—57, 1935, Nr. 2. [S.1221.]

Braun.

Z. Horak. L'effet du frottement de pivotement sur le choc de corps élastiques. *C. R.* **200**, 897—899, 1935, Nr.11. Aus seiner in früheren Arbeiten [*C. R.* **188**, 226, 1929; *Journ. Ec. Polytechn.* (2) **28**, 15, 1931] entwickelten allgemeinen Theorie des Stoßes leitet Verf. insbesondere das Resultat ab, daß eine vor dem Stoß um ihren vertikalen Durchmesser rotierende Kugel nach vertikalem Anprall gegen eine feste, hinreichend raue Horizontalebene ihren Drehsinn geändert haben muß. Dieses theoretische Ergebnis wurde durch Versuch mit einer auf eine Holzplatte auftreffenden Gummikugel bestätigt.

Harry Schmidt.

Eugene C. Bingham and James E. Hatfield. The Association by the Fluidity Method of Substances Which are Solid at Ordinary Temperatures. *Physics* **6**, 64—68, 1935, Nr. 2. [S.1209.]

Erk.

C. U. Pittman and R. N. Traxler. Rheological Properties of Asphalts. I. Effect of Temperature. *Physics* **5**, 221—224, 1934, Nr.8. Die Zähigkeit von sechs Asphaltarten wird mit verschiedenen Meßgeräten bestimmt. Eine mit Luft geblasene Sorte zeigte plastische Eigenschaften, was in Verbindung mit einer gewissen Elastizität charakteristisch für alle geblasenen Asphalte zu sein scheint. Die anderen Asphalte befolgen das Newtonsche Gesetz, weichen aber zahlenmäßig stark voneinander ab.

Erk.

R. N. Traxler, C. U. Pittman and F. B. Burns. Rheological Properties of Asphalt. II. Discussion of Penetration-Viscosity Relationships. *Physics* **6**, 58—60, 1935, Nr. 2. Die von Saal und Koens vorgeschlagene Gleichung für den Zusammenhang zwischen Penetration und Zähigkeit gilt nur mit einer für manche praktischen Zwecke ausreichenden Näherung. Die eigenen Versuche mit den im vorstehenden Referat genannten Asphaltarten ergaben keine brauchbare Beziehung zwischen Penetration und Zähigkeit.

Erk.

Eugene Willihnganz. Ostwald Viscometers for Petroleum Oils. *Physics* **6**, 61—64, 1935, Nr.2. Es werden verschiedene Ostwaldsche Viskosimeter beschrieben, die sich für die Untersuchung von Erdöl eignen.

Erk.

George S. Parks and Monroe E. Spaght. Some Viscosity Data for Boron Trioxide. *Physics* **6**, 69—71, 1935, Nr. 2. Die Zähigkeit von Bortrioxyd wird mit einem konzentrischen Zylinder-Viskosimeter zwischen 267 und 443° C gemessen. Die Ergebnisse stimmen mit früher bei höheren Temperaturen gewonnenen gut überein. Bei einer Zähigkeit von 10^{13} bis 10^{14} Poise wird der auch von anderen Gläsern her bekannte Transformationspunkt beobachtet.

Erk.

M. Wolarowitsch et B. Derjaguine. Mesure de la viscosité du verre fondu et vérification de la formule de H. Le Chatelier. II. Méthode des cylindres concentriques. *Journ. chim. phys.* **32**, 142—154, 1935, Nr. 2. In Fortsetzung früherer Arbeiten (s. diese Ber. S. 557, ferner **9**, 2008, 1928 und **10**, 1830, 1929) wird die Zähigkeit geschmolzener Gläser nach der Marguleschen Methode (1881) bestimmt, wobei aber der innere Zylinder durch ein Fallgewicht bewegt wird und der äußere feststeht. Die Apparatur wurde mit Zucker-Glycerin-Lösungen geeicht. Die Temperaturen lagen zwischen 850 und 1400°. Innerhalb einer Unsicherheit von 6° stimmen die von den Verff. gefundenen

Werte mit den nach anderen Methoden (fallende Kugeln) und von anderen Autoren beobachteten überein. Die Le Chateliersche Gleichung ist erfüllt. *H. Ebert.*

Carl-Hans Walter. Über die Grenzen der Analysiergeschwindigkeit bei Frequenzgemischen. Wiss. Veröff. Siemens-Konzern 14 [1], 56—62, 1935. [S. 1245.]

Carl-Hans Walter und Erich Freystedt. Über einen schreibenden Frequenzanalysator. Wiss. Veröff. Siemens-Konzern 14 [1], 63—77, 1935. [S. 1245.]

Scheel.

Hans Georg Thilo und Ulrich Steudel. Analyse von Geräuschen und ihr Zusammenhang mit der Lautstärke. Wiss. Veröff. Siemens-Konzern 14 [1], 78—88, 1935. Es wird ein sehr vereinfachtes, leicht tragbares Oktavsieb beschrieben, das sich in Verbindung mit dem Schalldruckmesser zur Analyse von Geräuschen jeder Art eignet. Viele Beispiele von analysierten, häufig vorkommenden Geräuschen werden gegeben. — Es werden zwei Methoden angegeben, wie man von der Analysenkurve auf die Gesamtlautstärke des Geräusches schließen kann. Die eine besteht aus einer weitgehenden Vereinfachung der Fletcher'schen Methode, die andere gründet sich auf die Messung des Spitzenwertes. Für beide Methoden ist die Auflösungsbandbreite von einer Oktave vorteilhaft.

Scheel.

E. Waetzmann und L. Keibs. Untersuchungen über akustische Schwellenwerte. IV. Zur Schalldämpfung in Rohren. Ann. d. Phys. (5) 22, 247—256, 1935, Nr. 3. Zur Messung der Trommelfellimpedanz haben die Verff. zunächst ein Verfahren von Tröger benutzt, nach dem für ein einmal hart durch eine starre Wand, ein andermal weich durch ein Trommelfell abgeschlossenes Rohr die Druckverhältnisse nach Größe und Phase bestimmt werden. Zuerst wird dabei die Rohrkonstante ermittelt, die durch die Dämpfung infolge der inneren Reibung im Gas, der äußeren Reibung an den Wänden und der Wärmeableitung durch die Wände bedingt ist. Es ergibt sich, daß Trögers Annahme, das Amplitudenverhältnis bei Resonanz und bei Verstimmung werde am Rohranfang und in $\lambda/2$ Entfernung davon durch dieselbe Formel wiedergegeben, nicht genau zutrifft. Das zeigt eine rechnerische Fehlerabschätzung sowie Messungen, wonach z. B. für 412 Hertz und eine Resonanzrohrlänge von 200 cm Länge die Abweichung mehr als 15 % beträgt. Außerdem hatte Tröger noch nicht den Einfluß der Luftkammer berücksichtigt, die beim Einbau des Kompensationstelephons zwischen Rohr und Telephonmembran entsteht; Verff. tun dies rechnerisch und erhalten dann aus ihren Messungen einen Dämpfungswert, der mit dem Wert der Kirchhoff'schen Dämpfungsformel auf 10 % übereinstimmt, während die Diskrepanz bei Tröger noch über 30 % betrug. Dann beschreiben die Verff. eine Versuchsanordnung, die durch Benutzung eines Thermophons statt Telephons als Tongeber übersichtlicher und einfacher wird; die Theorie dieser Methode wird entwickelt, und es ergibt sich, daß die Messungen auf wieder etwa 10 % im Frequenzbereich von 400 bis 1400 Hertz mit den Dämpfungswerten nach Kirchhoff übereinstimmen. Schließlich wird ein besonders einfaches Meßverfahren beschrieben, bei dem der Druck sowohl am Anfang (Ebene der Thermophondrähte) wie am Ende (Ebene des harten Abschlusses) gemessen wird. Diese Methode liefert dieselben Ergebnisse wie die vorher benutzte.

Justi.

Vern O. Knudsen and Leonard Obert. The Transfer of Translational and Vibrational Energy in Oxygen as Influenced by Small Impurities of Water or Ammonia Vapor. Phys. Rev. (2) 47, 256, 1935, Nr. 3. (Kurzer Sitzungsbericht.) Frühere Versuche der Verff. hatten ergeben, daß die Schallabsorption von O_2 im hörbaren Gebiet stark zunimmt, wenn der

Sauerstoff durch geringe Spuren H_2O und NH_3 verunreinigt ist. In der vorliegenden Arbeit werden Intensitätsmessungen bis auf 40 000 Kreisfrequenzen ausgedehnt. Bis zu 20 000 Kreisfrequenzen wird die Formel von Kneser gut bestätigt. *Tollert.*

O. Brandt und H. Freund. Über die Aggregation von Aerosolen mittels Schallwellen. *ZS. f. Phys.* **94**, 348—355, 1935, Nr. 5/6. [S. 1219.]

Hiedemann.

H. Kreüger och J.-H. Sager. Ljudisolering inom byggnader. *Ing. Vetensk. Akad. Stockholm Handlingar* Nr. 132, 98 S, 1934. Eine zusammenfassende Darstellung der akustischen Arbeiten an der Technischen Hochschule in Stockholm. Die Methoden der verschiedenen Laboratorien werden erläutert und kritisch gewertet. Eine große Zahl von Schalldurchlässigkeitskurven sind wiedergegeben. Die Schallfortpflanzung in Kanälen wurde untersucht, die Resultate sind ausführlich in Kurven und Tabellen dargestellt. Die Arbeit ist besonders für praktische Zwecke gemeint.

J. Holtsmark.

Winston E. Kock. On the Principle of Uncertainty in Sound. *Phys. Rev.* (2) **47**, 339, 1935, Nr. 4. (Kurzer Sitzungsbericht.) Die Anwendung der Ungenauigkeitsrelation $\Delta\nu \Delta t \approx 1$ erlaubt die Erklärung verschiedener Schallphänomene.

Henneberg.

Theodore M. Edison. A semi-determinate cam problem requiring unusual mathematical treatment. *Journ. Franklin Inst.* **219**, 331—342, 1935, Nr. 3. Es wird ein Nockenwellenprofil zum Antrieb eines Drehschwingungen ausführenden Getriebeteiles entwickelt, das stets an zwei Punkten mit diesem in Berührung ist. Der Zwischenraum zwischen beiden Teilen soll durch die beiden Berührungspunkte dicht abgeschlossen sein, so daß die Veränderung des Volumens beim Lauf zum Betriebe einer Pumpe dienen kann. Das im Idealfall geförderte Volumen wird berechnet.

Landshoff.

E. Albrecht. Abkühlungs- und Erwärmungsgeschwindigkeit von Mehrschichtensicherheitsglas. *Glastechn. Ber.* **13**, 89—91, 1935, Nr. 3. Bei Beurteilung der Güte eines Sicherheitsglases sind im allgemeinen mehrere Eigenschaften zu untersuchen und diese möglichst bei den höchsten und niedrigsten Gebrauchstemperaturen und nach längerer Gebrauchsdauer. Es ist vom Verf. die Frage geklärt worden, in welchem Umfange die Abkühlungs- und Erwärmungsgeschwindigkeit abhängig ist von der Gesamtdicke der Proben, der Dicke der einzelnen Glasscheiben, der Art der Zwischenschicht und der Art des Bades (Luft-, Wasser-), in dem die Proben auf die gewünschte Temperatur gebracht werden. Die Art der Zwischenschicht ist ohne Einfluß, wegen der Prüftemperaturen wird eine Arbeitsvorschrift für die praktische Ausführung des Kugelfallversuches bei Fahrzeuggläsern gegeben. Die Verhältnisse bei Schutzbrillen- und Gasmaskengläsern sind wegen ihrer kleinen Wärmespeicherung bei großer Oberfläche etwas komplizierter. Auf Grund der gemachten Erfahrungen sind Prüfnormen aufgestellt. *H. Ebert.*

Oxidation lubrication. *Engineering* **139**, 257—258, 1935, Nr. 3608. Der Verf. gibt eine Übersicht über verschiedene neuere Arbeiten über Teilschmierung, die auf eine Verbesserung des Schmierwertes von Mineralölen durch Oxydation schließen lassen. In einem Fall stieg die Temperatur des Lagers, bei der Fressen eintrat, nach 200 stündiger Oxydation im Lager auf den doppelten Wert, während gleichzeitig der Kleinstwert des Reibungskoeffizienten auf die Hälfte sank. Wichtig ist, daß die Oxydation im Lager stattfindet, weil anscheinend die Ölmoleküle im Augenblick der Sauerstoffanlagerung besonders grenzflächenaktiv sind. Es wurde auch beobachtet, daß Mineralöle, deren Schmierwert durch Filtern über Glaskugeln verringert worden war, sich bei längerem Stehen an der Luft wieder erholten.

Wenn die Oxydation soweit getrieben wird, daß sichtbare Oxydationsprodukte entstehen, dann ist sie sicher schädlich für Lager und Öl. *Erk.*

R. O. King. Oxidation lubrication. *Engineering* **139**, 280, 1935, Nr. 3609. In einer Zuschrift, die sich auf eine frühere Veröffentlichung (vgl. vorstehendes Ref.) bezieht, versucht der Verf., den Aufbau und die Bedeutung der verschiedenen Schichten des Schmierfilms klarzulegen. Er nimmt zwischen der etwa eine Molekel dicken adsorbierten Grenzschicht und der als reine Flüssigkeit geltenden Hauptmasse des Öles noch eine Schicht an, die viele Molekellagen dick, weder als echte Flüssigkeit noch als „feste“ Adsorptionsschicht gelten könne. *Erk.*

G. Welter. High-pressure lubrication for journal bearings. *Engineering* **139**, 274, 1935, Nr. 3609. Die Hochdruckschmierung besteht darin, daß das Schmieröl im tiefsten Punkt des Lagers unter einem Druck von 100 bis 200 at zugeführt wird. Reibungs- und Erwärmungsdiagramme zeigen die bedeutenden Leistungsersparnisse bei Wälz- und Gleitlagern, namentlich beim Anfahren. *Erk.*

H. Pohlmann. Das Schnellverkehrsflugzeug „Junkers Ju 160“ im Vergleich zu den Junkers-Baumustern „F 13“ und „W 34“. *ZS. d. Ver. d. Ing.* **79**, 419—424, 1935, Nr. 14. *Dede.*

3. Wärme

J. A. Christiansen. Einige Bemerkungen zur Anwendung der Bodensteinschen Methode der stationären Konzentrationen der Zwischenstoffe in der Reaktionskinetik. *ZS. f. phys. Chem.* (B) **28**, 303—310, 1935, Nr. 4. Verf. gibt eine strengere Definition einiger reaktionskinetischer Ausdrücke (offene, geschlossene und verzweigte Reaktionsfolgen). Mit Hilfe der Bodensteinschen Methode der stationären Konzentrationen der Zwischenstoffe werden Geschwindigkeitsausdrücke hergeleitet, wobei sich die reziproke Geschwindigkeit als eine Summe von Produkten darstellen läßt. *Tollert.*

Helmut Moser. Ein neues Verfahren zur Füllung hochgradiger Quecksilberthermometer mit einem Gase von höherem Druck. *Glas u. Appar.* **16**, 57—60, 1935, Nr. 7. Vgl. diese Ber. S. 973. *Scheel.*

H. Ebert. Über die Umwandlung vom flüssigen in den glasigen Zustand. *Glastechn. Ber.* **13**, 73—78, 1935, Nr. 3. [S. 1211.] *H. Ebert.*

Loni Kassner. Bemerkungen zum Dampfdruckschreiber nach Lambrecht-Wenk. *ZS. f. Instrkde.* **55**, 169—172, 1935, Nr. 4. Die von Wenk angegebenen Instrumente für die Registrierung des Dampfdruckes und der spezifischen Feuchte (s. diese Ber. **15**, 549, 1934) eignen sich, wie in der vorliegenden Arbeit gezeigt wird, in ihrer einfacheren Form zum Gebrauch unter normalen Verhältnissen. Vorsicht ist geboten bei Verwendung in tiefen Temperaturen (-20°C), geringeren Feuchtigkeiten ($< 25\%$) und schnellen Schwankungen der Feuchtigkeit oder der Temperatur. *H. Ebert.*

Walter Grundmann. Das Torsionsstufenfeder-Thermometer. *ZS. f. Instrkde.* **55**, 173—174, 1935, Nr. 4. Im Anschluß an die Arbeit von Karsten (s. diese Ber. **15**, 1854, 1934) macht Verf. einige Bemerkungen über die Meßgenauigkeit, Ermüdung und die Maximum-Minimum-Vorrichtung der Torsionsstufenfeder-Thermometer. *H. Ebert.*

F. Simon und R. C. Swain. Untersuchungen über die spezifischen Wärmen bei tiefen Temperaturen. *ZS. f. phys. Chem.* (B) **28**, 189

—198, 1935, Nr.3. Verff. haben im Vakuumkalorimeter zwischen 15° abs. und Zimmertemperatur C_p von Lithium bestimmt und mit Hilfe der Ausdehnungsmessungen von Simon und Bergmann C_v berechnet; es gelingt trotz der regulären Struktur des Li nicht, den C_v -Verlauf durch eine Debye-Funktion wiederzugeben. Der Verdacht auf das Vorliegen eines thermisch erregten Quantensprunges wird u. a. dadurch bestätigt, daß sich der C_v -Verlauf durch eine Debye-Funktion mit $\theta = 505^\circ$ und eine Schottky'sche Umlagerungsfunktion mit $\theta = 200^\circ$ wiedergeben läßt. Eine geringe Abweichung bei tiefsten Temperaturen wurde früher auch bei anderen Anomalien festgestellt. Die Atomwärme des Eisens zwischen 30 und 220° abs. ergibt C_p - bzw. C_v -Werte, die von den inzwischen veröffentlichten von Eucken und Werth kaum abweichen. Auch hier läßt sich C_v nicht durch eine Debye-Funktion wiedergeben, vielmehr sinkt θ von 410° bei 30° auf 332° bei 220° abs. Die Diskrepanz ist auf die spezifische Wärme der den Ferromagnetismus verursachenden Elektronen zurückzuführen; jedoch gelingt es nicht, mit einem von Bloch angegebenen $T^{3/2}$ -Gesetz dieses Anteiles eine Konstanz des θ zu erreichen. Calcit und Korund zeigen zwischen 15 bzw. 30° und Zimmertemperatur einen normalen C_p -Verlauf; ein entgegengesetztes Ergebnis von Nernst und Schwers bei Calcit dürfte auf einem Meßfehler beruhen. Die spezifische Wärme einer nach dem Chlorzink-Verfahren aus Kernschalen hergestellten, bei 400° C entgasten Aktivkohle erwies sich größer als die von kompaktem Graphit, derart, daß C_p der Aktivkohle temperaturunabhängig um 0,12 cal/Grad größer ist. Die spezifische Wärme von an dieser Kohle adsorbiertem Argon verhält sich bei höheren Temperaturen wie die eines zweidimensionalen Gases, ist also bedeutend kleiner, als die des festen Ar nach Eucken. Der Abfall der spezifischen Wärme beginnt bei etwa 60° und ist bei 12° schon nahezu beendet.

Justi.

S. C. Collins. Heat of Vaporization of a Pure Substance from the Measurement of the Temperature at Two Points and the Vertical Distance between Them. Journ. Amer. Chem. Soc. 57, 330, 1935, Nr. 2. Eine senkrecht stehende Röhre möge eine kleine Menge einer reinen Flüssigkeit und deren gesättigten Dampf enthalten; sie sei unten so weit erwärmt, daß die gewünschte Temperatur erhalten wird. Bei nicht vollständiger thermischer Isolierung sind dann die inneren Wände durch kondensierten Dampf bedeckt. Ein Punkt A, am unteren Ende, ist etwas wärmer als B, nahe dem oberen Ende, infolge des Druckunterschiedes. Die Druckdifferenz dp ist gleich gh/V' , wo V' die Dichte des gesättigten Dampfes, g die Schwerebeschleunigung und h der Abstand zwischen A und B ist. Somit erhält man aus der Clausius-Clapeyron'schen Gleichung $L = T(V' - V)dp/dT$ den Ausdruck $L = Tgh(1 - V/V')/dT$. In genügender Entfernung vom kritischen Punkt kann man V' nach der idealen Gasgleichung berechnen. Die auftretenden Temperaturdifferenzen sind bei Wasser von 50 und 100° C $dT = 0,0265$ bzw. $0,0324^\circ$, bei CCl_4 von 50 bzw. 65° $0,304$ bzw. $0,343^\circ$, wenn man $h = 20$ m annimmt. Verff. schlägt vor, auf diesem Wege mit Differential-Thermoelementen und genügend reinen Flüssigkeiten die Verdampfungswärmen zu bestimmen.

Justi.

J. D. Bernal and G. Tamm. Zero Point Energy and Physical Properties of H_2O and D_2O . Nature 135, 229—230, 1935, Nr. 3406. Die großen Unterschiede im physikalischen Verhalten der beiden Wasserarten H_2O und D_2O können nicht allein durch die geringen innermolekularen Verschiedenheiten erklärt werden, sondern nur in Verbindung mit den verschiedenen wirksamen zwischenmolekularen Kräften. Verff. versuchen hier diese Differenzen quantitativ zu fassen als Unterschiede in der Winkelschwingung (Libration) eines Moleküls im Felde seines Nachbarn. Die mittlere Librationsfrequenz in Eis wird zu $\nu_B = 14 \cdot 10^{12} \text{ sec}^{-1}$ berechnet, ent-

sprechend einer Nullpunktsenergie von 17 % der gesamten Energie des Eises; bei der Ersetzung von H durch D sinkt r_B um den Faktor $\sqrt{2}$, da praktisch nur die Wasserstoffatome schwingen. Dieser Unterschied ist abgesehen von allen anderen Differenzen für die thermischen Eigenschaften der beiden Wasserarten verantwortlich. So führt er zu einem Unterschied der Verdampfungswärmen an den Schmelzpunkten von 0,35 gegenüber einem beobachteten Wert von 0,32 kcal/Mol. Entsprechend berechnet man den Unterschied der spezifischen Wärmen des Eises zu 0,7; die Messung liefert 1 cal/Mol·Grad. Im flüssigen Zustand führen die Wassermoleküle außer Librationen auch gewöhnliche Schwingungen aus, so daß die Ersetzung von H durch D nicht so viel ausmacht. Verff. berechnen die spezifische Wärme des Eises am Schmelzpunkt zu 9,35 gegenüber einem Meßwert von 8,85 cal/Mol·Grad. Schließlich erörtern die Verff. die Energieunterschiede in anderen Verbindungen mit H bzw. D; die Differenz der Energien der H- und D-Hydroxyle sollte hier von dem Feld abhängen, in dem sich die Gruppe befindet. Daher sollte der Unterschied mit der Stärke der Bindung wachsen von der amphoteren Hydroxylbildung über die der Alkohole bis zur Wasserstoffbindung der Säuren.

Justi.

V. Njegovan. Über innere Thermodynamik. (Zweite Mitteilung.) Acta Phys. Polon. 3, 213—214, 1934. Verf. setzt hier seine Betrachtungen „Über innere Thermodynamik“ fort und gelangt zu folgendem Ergebnis: „Die Lehre vom inneren Effekt gestattet somit eine vollständige Gültigkeit des Nernstschen Theorems auch für Gase ohne irgendwelche Annahme ihrer Entartung. Ganz analoge Überlegungen gelten auch für Flüssigkeiten, bzw. für die Verdampfung, wobei ganz irrelevant ist, ob die spezifischen Wärmen der Flüssigkeiten beim absoluten Nullpunkt verschwinden oder nicht. Das Nernstsche Theorem, in seiner ursprünglichen Fassung erscheint uns demnach nur als eine unvollständige Berücksichtigung der inneren Thermodynamik.“

Justi.

P. W. Bridgman. Electrical resistances and volume changes up to 20 000 kg/cm². Proc. Nat. Acad. Amer. 21, 109—113, 1935, Nr. 2. [S. 1225.]

H. Saini. Notes sur la thermodynamique des phénomènes d'imbibition et d'amalgamation. C. R. Séance Soc. de phys. de Genève 51, 189—195, 1934, Nr. 3. [Suppl. Arch. sc. phys. et nat. (5) 16, 1934, Nov./Dez.] [S. 1220.]

Gerhard Seydel. Dampfdruckmessungen an „Apiezon“-Hochvakuumfetten. ZS. f. techn. Phys. 16, 107—109, 1935, Nr. 4. [S. 1194.] *H. Ebert.*

V. Fischer. Ein Zustandschaubild für Vierstofflegierungen. ZS. f. Metallkde. 27, 88—89, 1935, Nr. 4. *Dede.*

G. Tammann und W. Boehme. Der Einfluß der Kaltbearbeitung auf das Wärmeleitvermögen. Ann. d. Phys. (5) 22, 500—506, 1935, Nr. 5. Die Verff. verwenden eine dem Despretz'schen Verfahren verwandte Methode, bei der zwei zu vergleichende Drähte von 1 mm Dicke und 200 mm Länge in einigem Abstand nebeneinander aus einem Bad von 100° durch Luft in ein zweites Bad von 20° geführt werden. Gemessen werden zwei Abstände x_1 und x_2 von den wärmeren Drahtenden, bei denen gleiche Temperatur herrscht. Unter Annahme gleicher Wärmeübergangszahl an den beiden Drähten erhält man für das Verhältnis der Wärmeleitfähigkeiten $\lambda_1/\lambda_2 = x_1^2/x_2^2$. Die Verff. haben nach dieser Methode an Drähten aus Ag, Cu, Fe, Ni, Al und aus den Legierungen 77 Ag + 23 Zn und 72 Cu + 28 Zn den Einfluß einer Kaltbearbeitung bei 20° (Auswalzen eines Blockes vom Querschnitt 6,5 mm × 6,5 mm auf den Kreisdurchmesser von 1 mm, entsprechend einem „Bearbeitungsgrad“ von 98 %) auf den elektrischen und thermischen Widerstand gemessen. In den weichen Zustand wurden die Drähte durch einständiges Erwärmen

im Wasserstoffstrom auf 350° (bzw. bei Fe und Ni auf 750°) zurückgeführt. Bei den genannten Metallen ergaben sich im harten Zustand um 0 % (bei Al) bis etwa 6 % größere Widerstände als im weichen Zustand, bei den Legierungen um etwa 20 % größere. Die Widerstände wurden auch im kalten Zustand nach vorheriger Erwärmung auf verschiedene Temperaturen gemessen („Erholungskurven“); bei den Legierungen wurden dabei „Erholungsintervalle“ (Temperaturgebiete, innerhalb deren die Widerstände gleich bleiben) gefunden. In jedem Fall änderte sich der thermische Widerstand um nahezu gleich viel wie der elektrische. Es wurden endlich an Metallplättchen Anlauffarbenringe und Schmelzkurven in der Umgebung eines Punktes aufgenommen, an dem ein Öffnungsfunke das Plättchen erwärmt hatte. Hierdurch sollte der Einfluß der Walzrichtung auf das thermische Leitvermögen λ untersucht werden; eine Anisotropie von λ konnte nicht mit Sicherheit festgestellt werden. Es wird auch erklärt, worauf der Vorteil der Verwendung von Elaidinsäure mit 10 % Wachs zur Aufnahme von Schmelzkurven gegenüber der Verwendung von Paraffin zurückzuführen ist.

Max Jakob.

Otto Krebs. Wärmeverluste umkleideter Dampfspeicher. Feuerungstechn. 23, 30—32, 1935, Nr. 3. Numerische Durchrechnung einiger Beispiele nach bekannten Formeln.

Max Jakob.

Adolf Schild. Über die Strömungsvorgänge in Glasschmelzöfen. ZS. d. Ver. d. Ing. 78, 411—414, 1934, Nr. 13.

O. Junker. Weitere Entwicklung der Felgenheizelemente. Elektrowärme 5, 73—79, 1935, Nr. 4.

Dede.

Herschel Smith. Note on Toluene Regulators. Rev. Scient. Instr. (N.S.) 6, 82, 1935, Nr. 3. Es wird ganz kurz, auf einen Toluol-Regler mit üblichen Quecksilberkontakten hingewiesen. Dieser Regler eignet sich besonders für kleine Luftbäder; die Konstanz beträgt 0,01°.

H. Ebert.

W. J. de Haas and E. C. Wiersma. Adiabatic demagnetisation of some paramagnetic salts. Physica 2, 335—340, 1935, Nr. 4; auch Comm. Leiden Nr. 236 b. Die Verf. untersuchten die adiabatische Entmagnetisierung dreier paramagnetischer Gase bei verschiedenen Ausgangsfeldstärken. Für $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 24 \text{ H}_2\text{O}$ ist der Einfluß klein, für $\text{Ce}(\text{C}_2\text{H}_3\text{SO}_4)_3 \cdot 9 \text{ H}_2\text{O}$ gleich Null, dagegen ziemlich bedeutend für $(\text{K}_2\text{SO}_4\text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 24 \text{ H}_2\text{O} + 14,4 (\text{K}_2\text{SO}_4\text{Al}_2\text{SO}_4)_3 \cdot 24 \text{ H}_2\text{O})$ wo bei einer Abnahme des Feldes von 24 075 Ø auf 1,05 Ø (durch Helmholtzspulen war das Erdfeld kompensiert) die Temperatur von 0,0044° K erreicht werden konnte.

v. Harlem.

4. Aufbau der Materie

H. C. Urey and G. Failla. Concerning the taste of heavy water. Science (N.S.) 81, 273, 1935, Nr. 2098. Die Berichte über den Geschmack, den Prof. Hansen in Oslo beim Trinken von schwerem Wasser empfand, haben die Verf. zu einem Kontrollversuch veranlaßt. Eine dritte Person bereitete in einem abgelegenen Raum die zu trinkenden Proben vor und brachte sie dann den beiden Verf. So erhielt jeder je ein Uhrglas mit 1 cm³ reinem schweren bzw. gewöhnlichem Wasser. Der eine Autor nahm die Proben nur kurze Zeit in den Mund und spie sie dann wieder aus, während der andere beide Wasserarten trank. Es konnte nicht der geringste Unterschied bemerkt werden. Dabei ist 1 cm³ nicht zu wenig für eine Geschmacksprobe, denn beide Versuchspersonen bemerkten den eigentümlichen Geschmack des destillierten Wassers in beiden Fällen. Es wird daraus geschlossen, daß schweres Wasser genau so schmeckt wie das gewöhnliche.

Justi.

H. Erlenmeyer und Hans Gärtner. Über eine Laboratoriumsanlage zur elektrolytischen Fraktionierung der Wasserstoffisotopen. III. *Helv. Chim. Acta* 18, 419—426, 1935, Nr. 2. Nachdem Verf. in einer vorhergehenden Arbeit ihre Anreicherung von 3- bis 4 %igem H_2O aus technischen Elektrolyten beschrieben hatten, geben sie hier Einzelheiten der Weiterverarbeitung auf 99 % H_2O enthaltendes Wasser. Statt der Elektrolyse von Schwefelsäure mit Bleielektroden, die durch die Volumenverminderung auf $\frac{1}{400}$ in einer einzigen Stufe vorteilhaft ist, gehen sie hier von 3 %igem Wasser als 0,2 norm. NaOH-Lösung aus und benutzen Ni-Elektroden. Das Zersetzungsgefäß, in dem von 240 auf 10 cm^3 unter Eiskühlung eingeengt wird, liefert das Knallgas durch Asbestwolle und eine gegen Explosionsrückschlag eingeschaltete Sandschicht in ein Pyrexglasrohr, indem das Knallgas an einem elektrisch geheizten Platindraht rekombiniert und unter Wasserkühlung kondensiert wird. Der eingeengte Elektrolyt wird eisgekühlt durch Einleiten von CO_2 in eine Bicarbonatlösung übergeführt und im Stickstoffstrom durch Erhitzen mit einem Ölbad von 230°C in eine eisgekühlte Vorlage destilliert. Ein Nomogramm gibt die Abhängigkeit der Anreicherung von der Einengung wieder, wie sie aus den während der Zersetzung getrennt aufgefangenen Proben bestimmt wurde. Der Trennfaktor errechnet sich danach zu $\alpha = 8$. Die letzte Stufe der Einengung, auf etwa 2 cm^3 , geschieht nach Versetzung mit einem Bruchteil aufgehobener Natronlauge in einem kleinen Rohr mit Ni-Elektroden; die Verbrennung geschieht, um eine vorzeitige Kondensation zu verhindern, in einem zusätzlichen O_2 -Strom. Zur Destillation dient das Elektrolysisgefäß selbst; der Trennfaktor ist 7,6. Schließlich geben Verf. Anweisung zur Bestimmung der Dichte des H_2O mit dem Löwen-schen Flüssigkeitsinterferometer von Zeiss; zur Messung werden 1,7 bis 0,1 cm^3 H_2O benötigt. Ein Schaubild gibt die Eichung des Interferometers mit NaCl-Lösungen bekannter Konzentration wieder.

Justi.

Herrick L. Johnston. The Preparation of Deuterium-Free Water. Deuterium Content of Ordinary Water and the Atomic Weight of Hydrogen. Electrolytic Separation of the Oxygen Isotopes. *Journ. Amer. Chem. Soc.* 57, 484—486, 1935, Nr. 3. Für biologische Versuche hat Verf. H_2 -freies Wasser hergestellt; dazu wurden 50 Liter Leitungswasser der Stadt Columbus als 0,5 norm. KOH-Lösung mit Eisenelektroden, die bei höheren H_2 -Konzentrationen einen Trennfaktor 8 aufwiesen, zersetzt, das entstehende Knallgas rekombiniert und auf dieselbe Weise weitere viermal bis zu einem Endvolumen von 45 cm^3 eingeengt. Obwohl schon zwei Stufen mit einem Trennfaktor 8 den H_2 -Gehalt so verringern, daß der schwere Wasserstoff keinen meßbaren Anteil mehr zur Dichte des Wassers liefert, nahm die Dichte bei der weiteren Elektrolyse fortgesetzt ab. Dies kann nur auf die elektrolytische Trennung von O^{16} und O^{18} bzw. O^{17} zurückgeführt werden. Der elektrolytische Trennfaktor $\alpha = d \log \text{O}^{16} / d \log \text{O}^{18}$ wird zu etwa 1,008 bestimmt. Daher genügt eine Volumverminderung durch Elektrolyse, die zur Anreicherung auf 99 % H_2O -Gehalt ausreicht, nur, um eine O^{18} -Anreicherung entsprechend $2 \cdot 10^{-5}$ Dichtezunahme des Wassers zu bewirken. Eine Elektrolyse des gesamten Ozeans bis auf 1 mm^3 Volumen würde daher den O^{18} -Gehalt wenig mehr als verdoppeln. Das schließt nicht aus, daß andere Elektrolysierbedingungen vorteilhafter sind. Das Verhältnis H^1/H^2 im erwähnten Leitungswasser ergibt sich aus den Dichtebestimmungen zu 5750 ± 250 in Übereinstimmung mit dem massenspektrographischen Wert 5000 ± 500 nach Bleakney und Gould. Daraus ergibt sich das Atomgewicht des H zu 1,007 95 in der O^{16} -Skale und 1,007 70 bzw. 1,007 75 in der chemischen Skale, bezogen auf die O^{18} -Häufigkeit nach Manian, Bleakney und Urey bzw. Mecke und Childs.

Justi.

Raymond T. Birge and Edwin McMillan. The Value of the Electronic Charge. Phys. Rev. (2) **47**, 320, 1935, Nr. 4. Bei der Durchrechnung der e -Bestimmungen von E. Schopper (ZS. f. Phys. **93**, 1, 1934) erhalten die Verif. unter den von Schopper gemachten Annahmen den Wert $e = 4,766_5 \cdot 10^{-10}$ elst. Einh., unter einer etwas abweichenden Annahme bezüglich der Umladung der α -Teilchen $e = 4,780_1$, ein Wert, der immer noch wesentlich tiefer ist als der aus Röntgenwellenlängen bestimmte. Diese Diskrepanz ist noch immer unaufgeklärt.

K. Przibram.

C. D. Shane and Frank H. Spedding. A Spectroscopic Determination of e/m . Phys. Rev. (2) **47**, 33—37, 1935, Nr. 1. Es wurde eine Bestimmung von e/m vorgenommen durch genaue Ausmessung der Differenz der Wellenzahlen der $H\alpha$ -Linien für gewöhnlichen und schweren Wasserstoff. Die Beobachtungen wurden mit einem Fabry- und Perot-Etalon in Verbindung mit einem Spektrographen so großen Auflösungsvermögens angestellt, daß die Interferenzmuster der beiden $H\alpha$ -Linien getrennt werden konnten. Die Wirkungen der schwachen Feinstrukturkomponenten wurden eliminiert und die e/m -Werte aus den beiden Hauptkomponenten bestimmt. Das endgültige Mittel ist $e/m = (1,7579 \pm 0,0003) \cdot 10^7$. Aus dieser Bestimmung ergibt sich das Verhältnis der Massen von Wasserstoffatom und Elektron zu $1835 \pm 0,25$. Es sind keine Andeutungen von systematischen Fehlern vorhanden, so daß die wahrscheinlichen Fehler wohl als Maß für die Unsicherheiten der Resultate genommen werden können.

K. Przibram.

I. I. Rabi. Determination of the Sign of Nuclear Magnetic Moments by the Method of Atomic Beams. Phys. Rev. (2) **47**, 338, 1935, Nr. 4. (Kurzer Sitzungsbericht.) Aus der Hyperfeinstrukturanalyse läßt sich bekanntlich durch die Feststellung, ob das Hyperfeinstrukturmultiplett normal oder verkehrt ist, das Vorzeichen des Kernmoments bestimmen. In der Molekularstrahlmethode fehlt bis heute ein solches Kriterium. Der Autor schlägt zur Beseitigung dieses Mangels eine Methode vor, in welcher ein einziges magnetisches Niveau aus dem Atomstrahl aussortiert und durch ein schwaches inhomogenes Feld gesandt wird, in der Weise, daß nichtadiabatische Übergänge zu anderen magnetischen Niveaus eintreten. Aus einer danach folgenden Analyse des Atomstrahls in einem anderen Magnetfeld kann aus den resultierenden Zuständen des Atoms auf das Vorzeichen des Kernmoments geschlossen werden.

Fahlenbrach.

J. J. Gibbons and J. H. Bartlett. The Magnetic Moment of the Potassium K^{39} Nuclens. Phys. Rev. (2) **47**, 340, 1935, Nr. 4. (Kurzer Sitzungsbericht.) Experimentelle Werte der Hyperfeinstrukturtrennung des normalen 2S -Zustandes ergaben $0,015 \text{ cm}^{-1}$, entsprechend einem magnetischen Moment von $0,10$ Kernmagnetonen. Andererseits existiert ein theoretischer Wert von Millmann, Fox und Rabi von $0,38$ Kernmagnetonen, der auf Grund der modifizierten Goudsmit-Formel berechnet ist.

Fahlenbrach.

Felix Joachim Wiśniewski. Remarque sur la théorie du mouvement de deux particules électrisées. Acta Phys. Polon. **3**, 1934; polnisch S. 329—330, französisch S. 330—341. [S. 1223.]

Henneberg.

L. N. Ridenour, D. M. Yost and K. Shinohara. Chemical Identification of the Radioactive Element Produced from Carbon by Deuteron Bombardment. Phys. Rev. (2) **47**, 253, 1935, Nr. 3. (Kurzer Sitzungsbericht.) Wegen des Unterschiedes der Halbwertszeit der vermutlich gleichen radioaktiven Elemente, die durch Beschießen von Bor mit α -Strahlen (14 min) und von Kohlenstoff mit Deutonen (10,5 min) entstehen, wurden diese Elemente von den Verff.

chemisch untersucht. Curie-Joliot und Joliot hatten gezeigt, daß im ersten Falle N^{13} entsteht; Verff. finden, daß beim Beschießen von Kohlenstoff mit Deutonen ebenfalls ein Stickstoffisotop entsteht. *Tollert.*

F. P. Bewden and H. F. Kenyon. Over-Potential of the Hydrogen Isotopes. *Nature* **135**, 105, 1935, Nr. 3403. [S. 1231.] *Justi.*

Louis R. Maxwell and V. M. Mosley. Electron Diffraction by Transmission Through Thin Silica Glass Films. *Phys. Rev.* (2) **47**, 330—331, 1935, Nr. 4. (Kurzer Sitzungsbericht.) Die Experimente ergaben: 1. Bei kleinen Winkeln steht die Elektronenbeugung in starkem Gegensatz zur Röntgenstreuung. 2. Der bei Röntgenstreuung beobachtete Ring bei $(1/\lambda) \sin \theta/2 = 0,12$ war vorhanden. 3. Bei $(1/\lambda) \sin \theta/2 \approx 0,20$ wurde ein auffallender Hof beobachtet. 4. Bei $(1/\lambda) \sin \theta/2 = 0,40$ erschien ein starker diffuser Ring. *Odrich.*

H. E. Farnsworth. Depth of Penetration of Electrons Diffracted by Single Crystals. *Phys. Rev.* (2) **47**, 331, 1935, Nr. 4. (Kurzer Sitzungsbericht.) Atomschichten bekannter Dicke eines Metalles wurden auf die Oberfläche eines Einkristalls eines anderen Metalles durch Verdampfen im Hochvakuum niedergeschlagen und mit Hilfe von Elektronenbeugung untersucht. Eine Silberschicht auf Kupfer ist amorph. Eine einatomige Schicht reduziert die Maxima für Energien bis zu 300 e-Volt um mindestens 70 %. So kann mit Elektronenbeugung eine Silberschicht entdeckt werden, wenn die Zahl der Silberatome nur einigen Hundertsteln einer einatomigen Schicht entspricht. Silber auf Gold ist kristallin. Die beobachtete überragende Wirkung einer solchen Oberflächenschicht bei Energien bis zu 300 e-Volt steht im Widerspruch zu den theoretischen Aussagen von v. Laue. *Odrich.*

K. Lark-Horovitz, H. J. Yearian and J. D. Howe. Intensity Distribution in Electron Diffraction Patterns. *Phys. Rev.* (2) **47**, 331, 1935, Nr. 4. (Kurzer Sitzungsbericht.) Die Intensitätsverteilung der Beugung von 50 bis 80 e-kV-Elektronen an dünnen Schichten verschiedener Metalle und Metallverbindungen wurde unter folgenden Gesichtspunkten untersucht: Oberflächenbedingung der Kristallite, Brechung der Elektronenwellen, Orientierung, Atomformfaktor. In allen Fällen werden verbotene Ordnungen beobachtet, und zwar bei Au, Ag, Cu, Cu₂O, Ni, Cd für die gleichen Werte von $\sin \theta/\lambda$. *Odrich.*

G. I. Finch and A. G. Quarrell. „Extra“ Rings and Bands in Electron Diffraction Patterns. *Nature* **135**, 183—184, 1935, Nr. 3405. Aus Beugungsaufnahmen von Pt, Au, Ag, Co, Ni, Cr, Fe, Sn, Graphit und ZnO schließen Verff., daß die „Extra-Ringe“, die mitunter einem halbzahligen Index zugeschrieben oder als Verunreinigungen gedeutet werden, von der Orientierung der Oberflächen, durch die der Elektronenstrahl die Kristalle verläßt, abhängt. Diese Ringe können daher zur Untersuchung submikroskopischer Kristalle dienen. Die ordentlichen Beugungsringe rühren natürlich von der Gitterstruktur innerhalb der Kristalle her. *Odrich.*

S. Ramaswamy. Diffraction of Matter. *Current Science* **3**, 277, 1934, Nr. 6. Kurzer Überblick über die grundlegenden Versuche zur Elektronenbeugung von G. P. Thomson, Davisson und Germer, Kikuchi, Wierl. *Odrich.*

O. K. Rice. On the Stokes Phenomenon for the Differential equations which Arise in the Problem of Inelastic Atomic Collisions. *Phys. Rev.* (2) **47**, 426, 1935, Nr. 5. (Kurzer Sitzungsbericht.) [S. 1190.] *Henneberg.*

W. Henneberg. Discussion on „Note on a demonstration of a low-voltage electron microscope using electrostatic focusing“. Journ. Inst. Electr. Eng. **76**, 111—112, 1935, Nr. 457.

W. E. Benham. Dasselbe. Ebenda S. 112. Wenn man die Brennweite einer aus zwei Lochblenden bestehenden Elektronenlinse aus den Brennweiten der beiden Lochblendenlinsen berechnen will, kann man die optische Formel für die Brennweite zusammengesetzter Systeme benutzen, muß aber beachten, daß — ein in der Optik ungewöhnlicher Fall — die Brechungsindizes vor, hinter und zwischen den Linsen verschieden sind, wobei letzterer sogar variabel ist. Ersetzt man diesen veränderlichen Brechungsindex durch den mittleren Brechungsindex zwischen den Linsen und berücksichtigt im Gegensatz zu Benham (diese Ber. **15**, 2146, 1934) die Verschiedenheit der Brechungsindizes, so erhält man gute Übereinstimmung mit den Daten von Benham und Hess (diese Ber. S. 228). *Odrich.*

P. van Steven. Kristallographische Untersuchungen mit dem Elektronenmikroskop. Feinmech. u. Präzision **43**, 25—28, 1935, Nr. 2. Bericht über bekannte Arbeiten des Referenten und seiner Mitarbeiter. *Brüche.*

F. E. Null. Mean Kinetic Energy and Mean Energy Spent in Excitation by Electrons Drifting Through Dense Gases. Phys. Rev. (2) **47**, 301—305, 1935, Nr. 4. Verf. benutzt zwei Grundgleichungen, um für Elektronen, die sich durch dichte Gase bewegen, die mittlere kinetische Energie und die mittlere Energie, die zur Anregung verbraucht wird, zu berechnen. Die erste Gleichung enthält eine Energiebilanz für den Durchgang des Elektronenstromes von der Kathode zur Anode; die zweite Gleichung gibt eine Auswertung der mittleren kinetischen Energie der Elektronen aus den experimentellen Daten der Ionisierungswahrscheinlichkeit. Aus beiden Gleichungen läßt sich der mittlere Energieverlust pro Stoß berechnen. Die mittlere kinetische Energie von Elektronen in N_2 wächst für E/p -Werte (E = Feldstärke in Volt/cm; p = Gasdruck in mm Hg) von 39 bis 1000 annähernd linear von 3,42 bis 35,6 e-Volt. Die mittlere Anregungsenergie pro Stoß steigt bis zu 8,8 e-Volt entsprechend einer mittleren kinetischen Energie von 35,6 e-Volt. *Henneberg.*

Richard J. Duffin. The Virial Theorem and Quantum Statistics. Phys. Rev. (2) **47**, 421—422, 1935, Nr. 5. Fock hat den Virialsatz für die Thomas-Fermi-Methode mit Variationsmethoden abgeleitet. Sein Verfahren wurde von Jensen als falsch gekennzeichnet und durch ein verbessertes ersetzt, wobei Jensen jedoch unterschied zwischen einer „gestörten“ und einer „ungestörten“ Lösung. Verf. zeigt nun, daß man die Schwierigkeiten der Variationsmethoden auf einfache Weise umgehen kann. *Henneberg.*

D. R. Inglis. Magnetic Moments of the Deuteron and Other Nuclei. Phys. Rev. (2) **47**, 334, 1935, Nr. 4. (Kurzer Sitzungsbericht.) Es werden die möglichen magnetischen Momente und g -Faktoren des Neutrons, Protons und Deutons kurz besprochen. *O. v. Auwers.*

I. I. Rabi. Nuclear Spin in Isotopic Mixtures. Phys. Rev. (2) **47**, 334, 1935, Nr. 4. (Kurzer Sitzungsbericht.) Es wird darauf hingewiesen, daß man Kernspine und magnetische Momente von Isotopengemischen in einigen wichtigen Fällen durch die Atomstrahlmethode bestimmen kann. Die Methode nutzt den Umstand aus, daß verschiedene Isotope in bestimmten äußeren Magnetfeldwerten einige Nullmomente haben, wenn sie verschiedene magnetische Momente oder Spine haben. Das erlaubt eine unabhängige Bestimmung des Isotopenverhältnisses mit und ohne magnetisches Kernmoment. *O. v. Auwers.*

L. Farkas and A. Farkas. Ratio of the Magnetic Moment of the Proton to the Magnetic Moment of the Deuteron. *Nature* **135**, 372, 1935, Nr. 3410. Aus der Reaktionsgeschwindigkeit der Ortho-Para-Umwandlung während des Zusammenstoßes mit Sauerstoffmolekeln in Gegenwart inhomogener Magnetfelder (diese Ber. **14**, 1234, 1933) läßt sich das Verhältnis der magnetischen Momente des Protons und Deuterons in Übereinstimmung mit den Werten der Strahlenlenkungsmethode bei 83, 193 und 293° K zu $\mu_P/\mu_D = 3,85 \dots 4,03 \dots 4,08$ bestimmen.

O. v. Auwers.

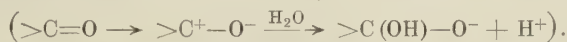
Clément Duval. Sur la coloration des sels de cobalt. *C. R.* **200**, 934—936, 1935, Nr. 11. Verf. beschreibt die Bildung und die Eigenschaften der Aquokomplexe des Kobaltchlorids.

Tollert.

Hubert M. James and Albert Sprague Coolidge. A Correction and Addition to the Discussion of the Ground State of H_2 . *Journ. Chem. Phys.* **3**, 129—130, 1935, Nr. 2. Es werden für die in einer früheren Arbeit (*Journ. Chem. Phys.* **1**, 825, 1933) abgeleiteten numerischen Energiewerte des H_2 -Moleküls kleinere Korrekturen angegeben. Ferner wird nachgetragen, daß die benutzte Methode durch Mitbenutzung der Wangschen Funktion nicht verbessert wird.

Herzberg.

H. B. Watson, W. S. Nathan and L. L. Laurie. The Acidities of Ketones and the Mechanism of Prototropic Change. *Journ. Chem. Phys.* **3**, 170—174, 1935, Nr. 3. Von Watson und Yates (*Journ. Chem. Soc.* 1932, S. 1207) wurde beobachtet, daß durch Substitution von Halogenatomen am Acetonmolekül die Azidität erhöht wird. Diese Erscheinung wird nun dadurch erklärt, daß bei der Carbonylgruppe die unpolare Doppelbindung auch in eine semipolare Bindung übergehen kann (nach Pauling und Sherman beruht die hohe Bildungsenergie der Carbonylgruppe auf der quantenmechanischen Resonanz dieser beiden Bindungsarten), wonach das C-Atom leicht OH^- anlagert und H^+ frei wird:



Der Übergang von der unpolaren zur semipolaren Bindungsart wird durch die Anlagerung von Halogenatomen an die Methylgruppe erleichtert. Der Reaktionsmechanismus bei saurem und bei basischem Katalysator wird diskutiert. Verwandte Erscheinungen bei anderen Carbonylverbindungen können entsprechend denen beim Aceton gedeutet werden.

Herzberg.

D. E. Teets and D. H. Andrews. Studies with Vibrating Mechanical Models. I. Benzene, Toluene and the Phenyl Halides. *Journ. Chem. Phys.* **3**, 175—180, 1935, Nr. 3. Nach dem Vorgang von Kettering, Shutts und Andrews werden für die Moleküle C_6H_6 , $C_6H_5CH_3$, C_6H_5Cl , C_6H_5Br und C_6H_5J mechanische Modelle konstruiert und deren Normalschwingungen studiert. Das dabei für den Benzolkern verwendete Modell besteht aus sechs Kugeln, von denen je zwei benachbarte durch eine einfachen Bindung entsprechende Feder verbunden sind, während immer je zwei Kugeln in Parastellung noch außerdem durch zwei solche aneinandergesetzte Federn ($1/2$ fache Bindung) verbunden sind. Dieses Modell hat vor anderen, der Kekulé'schen oder der Pauling'schen Resonanzformel angepaßten Modellen den Vorzug größerer Stabilität, so daß damit leichter scharfe Resonanzfrequenzen erhalten werden können. Die beobachteten mechanischen Frequenzen werden in ihrem möglichen Zusammenhang mit den beobachteten Ramanlinien diskutiert, wobei sich besonders in der Verschiebung der Frequenzen von Molekül zu Molekül Beziehungen ergeben. Der Vergleich der beobachteten Schwingungsformen mit den gruppentheoretisch zu erwartenden (E. B. Wilson, Jr.) führt zu befriedigenden Ergebnissen.

Herzberg.

J. W. Murray, V. Deitz and D. H. Andrews. *Studies with Vibrating Mechanical Models. II. The Series $C_6H_5Cl-C_6Cl_6$.* Journ. Chem. Phys. **3**, 180—188, 1935, Nr. 3. In der vorliegenden Arbeit werden die Normalschwingungen der verschiedenen Chlororderivate des Benzols [C_6H_6 , C_6H_5Cl , o-, m-, p- $C_6H_4Cl_2$, (1, 2, 3)-, (1, 2, 4)-, (1, 3, 5)- $C_6H_3Cl_3$, C_6Cl_6] an Modellen, die der Paulingschen Resonanzformel für den Benzolring ($1\frac{1}{2}$ fache Bindung zwischen je zwei benachbarten C-Atomen) untersucht. Die Verwendung solcher Modelle ist möglich, da die anhängenden schweren Cl-Atome die Instabilität, die sich in einer früheren Arbeit bemerkbar machte (vgl. das vorhergehende Referat) weitgehend aufheben. Ein Vergleich der Normalschwingungen von zwei Modellen für den Benzolring allein, eines nach der Paulingschen und eines nach der Kekulé'schen Formel (abwechselnd Einfach- und Doppelbindung) ergibt keine wesentlichen Unterschiede, so daß auf Grund dieser Versuche keine Entscheidung über die Zweckmäßigkeit des einen oder des anderen Modells getroffen werden kann. Es findet sich wieder eine Ähnlichkeit der Frequenzverschiebungen der Modellschwingungen und der Ramanlinien beim Fortschreiten in der Molekülserie. Dadurch wird es möglich, eine Reihe von Ramanlinien gewissen Bewegungen des Chloratoms zuzuordnen. Die Linie 992 cm^{-1} wird der symmetrischen Ausdehnung des Benzolringes zugeschrieben. *Herzberg.*

David M. Dennison and Manfred Johnston. *The Interaction Between Vibration and Rotation for Symmetrical Molecules.* Phys. Rev. (2) **47**, 93—94, 1935, Nr. 1. Teller (Hand- und Jahrbuch der chem. Phys. **9**, 125, 1934) hat die Wechselwirkung zwischen Schwingungen und Rotation bei mehratomigen Molekülen behandelt und dabei für den Linienabstand in den Nullzweigen der Σ -Banden eines axialsymmetrischen Moleküls eine Beziehung abgeleitet, in die außer den Trägheitsmomenten eine Größe ζ , der Drehimpuls der Schwingung, eingeht, der von den Konstanten im Ausdruck für die potentielle Energie des Moleküls abhängt. Die Summe der ζ aber für die ersten angeregten Zustände eines bestimmten Symmetrietyps ist dagegen unabhängig von der Form des Potentials und kann allein aus den Massen und Dimensionen des Systems berechnet werden. Mit Hilfe dieses $\Sigma\zeta$ -Wertes kann man aus der Summe der Linienabstände der verschiedenen Grundschiwingsbänden eines bestimmten Symmetrietyps die Trägheitsmomente des Moleküls berechnen. Verff. geben für Moleküle von der Form YX_3 und ZYX_3 Formeln für $\Sigma\zeta$. Damit werden die Trägheitsmomente um die Figurenachse und die H—H-Abstände für die Methylhalide und für Methan berechnet. Aus den Ergebnissen folgt, daß die Methylgruppe bei diesen Molekülen sich nicht wesentlich unterscheidet. Nach Rosenthal (Phys. Rev. **45**, 538, 1934) enthält der allgemeine Potentialausdruck des Methanmoleküls fünf Konstante, von denen nur vier aus den Normalschwingungen erhalten werden können. Unter Zuhilfenahme der ζ -Werte berechnen Verff. alle fünf Potentialkonstanten. Aus diesen werden nach den Rosenthalschen Formeln die Grundschiwingsfrequenzen der „schweren“ Methane (CH_3D , CH_2D_2 , CHD_3 , CD_4) berechnet, wobei jeweils zwei Lösungen erhalten werden, zwischen denen theoretisch nicht entschieden werden kann. Die Ergebnisse werden mit unveröffentlichten experimentellen Werten von Barker und Ginsburg verglichen, wobei befriedigende Übereinstimmung mit der einen der beiden theoretischen Wertgruppen gefunden wird.

Herzberg.

Jenny E. Rosenthal. *Vibrations of Symmetrical Tetratomic Molecules.* Phys. Rev. (2) **47**, 235—237, 1935, Nr. 3. Ausgehend von den Gleichungen für die kinetische und die potentielle Energie des Systems werden die allgemeinen Ausdrücke für die Normalschwingungsfrequenzen vieratomiger symmetrischer Moleküle YX_3 (eben und pyramidenförmig) abgeleitet. Dies geschieht einmal für

die allgemeinste mit der gegebenen Molekülsymmetrie verträgliche Feldverteilung und außerdem auch für ein vereinfachtes Modell mit bestimmten Kraftkonstanten der einzelnen Bindungen. Es wird ausgeführt, daß das ebene vieratomige und das lineare dreiatomige Molekül bisher die einzigen sind, bei denen die Kraftkonstanten der einzelnen Bindungen eindeutig bestimmt werden können, während es fraglich erscheint, ob bei anderen Molekülen dem Ausdruck „Größe der Bindungskonstanten“ eine eindeutige physikalische Bedeutung zukommt.

Herzberg.

C. H. Douglas Clark. The Periodicity of Morse's Function. Phys. Rev. (2) 47, 238—240, 1935, Nr. 3. Verf. hat früher [Proc. Leeds Phil. Soc. 2, 502, 1934; Phil. Mag. (7) 18, 459, 1934; vgl. diese Ber. 15, 2148, 1934] eine periodisch für die verschiedenen Moleküle veränderliche Korrektur für die Morsesche Funktion $\omega_e r_e^3 = \text{const}$ vorgeschlagen, in die vor allem die sogenannte Gruppennummer n , die Gesamtzahl der Valenzelektronen der beteiligten Atome eingeht. In der vorliegenden Arbeit wird die neue Formel an einer großen Anzahl weiterer Moleküle geprüft und in guter Übereinstimmung mit den experimentellen Ergebnissen gefunden.

Herzberg.

Eugene C. Bingham and James E. Hatfield. The Association by the Fluidity Method of Substances Which are Solid at Ordinary Temperatures. Physics 6, 64—68, 1935, Nr. 2. Die Fluidität von Mischungen aus Benzoesäuren und Naphthalin mit Benzylbenzoat wird gemessen und gezeigt, daß man auf verschiedene Art die Fluidität und den Assoziationsgrad der Benzoesäure und des Naphthalins unterhalb ihres Schmelzpunktes berechnen kann. Am besten bewährt sich die Untersuchung anderer Homologer derselben Reihe und Extrapolation auf das in Frage kommende Glied. Auf diese Weise kann man die erwähnten Eigenschaften von Stoffen abschätzen, die man bei der gewünschten Temperatur nicht in flüssigem Zustand erhalten kann. Die Verf. sagen die Fluiditätskurve für wasserfreie Oxal- und Malonsäure voraus, die beide nicht flüssig darstellbar sind. Das Verfahren erfordert die Messung der Assoziation von charakteristischen Vertretern der verschiedenen Klassen von chemischen Verbindungen. Wenn man diese kennt, kann man das Molekulargewicht hochmolekularer, besonders auch stark assoziierter Stoffe berechnen.

Erk.

Clarence Zener. A Modification of the Heitler and London Method. Phys. Rev. (2) 47, 334, 1935, Nr. 4. (Kurzer Sitzungsbericht.) Die Heitler-London-Methode geht von den Atomeigenfunktionen für die Elektronen aus. Die Methode von Hund und Mulliken benutzt die Lösungen erster Näherung des 2 Zentren-Problems. Verf. schlägt eine Kombination beider Methoden vor, bei der Atom-eigenfunktionen benutzt werden, die durch das benachbarte Atom modifiziert sind. Man erhält solche Wellenfunktionen, indem man von dem Hartreeschen self-consistent field ausgeht, und kann bei abnehmendem Abstand der Atome den Übergang von den atomaren zu den molekularen Wellenfunktionen verfolgen. Mit dieser Methode sollte es möglich sein, die von James gefundenen großen Abstoßungs-Austauschkkräfte zwischen dem Valenzelektron des einen Atoms und den inneren Schalen des anderen Atoms zu vermeiden.

Henneberg.

Julian K. Knipp. Wave Mechanical Treatment of the LiH-Molecule. Phys. Rev. (2) 47, 339, 1935, Nr. 4. (Kurzer Sitzungsbericht.) Verf. führt eine Variationsmethode durch, bei der die beiden Elektronen der inneren Schale des Li-Atoms durch Slater-Eigenfunktionen dargestellt werden, während die beiden Valenzelektronen nach der etwas abgewandelten Methode von James und Coolidge behandelt werden.

Henneberg.

M. M. Otto and H. H. Wenzke. The Electric Moments of Phenylethylene and Substituted Phenylethylenes. Journ. Amer. Chem. Soc. **57**, 294—295, 1935, Nr. 2. Nach der Methode der verdünnten Lösungen wurden bei 25° C unter Verwendung von Benzol als Lösungsmittel folgende Momentwerte bestimmt: Phenyläthylen 0,2 bis 0,4 D; p-Methylphenyläthylen 0,63; p-Äthylphenyläthylen 0,61; p-Chlorphenyläthylen 1,28 und p-Bromphenyläthylen 1,35. Aus dem Vergleich dieser Werte mit denen der entsprechenden Benzolverbindungen folgt, daß das Phenyläthylenmoment das gleiche Vorzeichen hat wie das Phenylacetylenmoment, aber das entgegengesetzte wie das Toluolmoment.

Fuchs.

M. A. Govinda Rau and B. N. Narayanaswamy. Effect of solvent in dipole moment measurements: Polarisation and moment of nitrobenzene. Proc. Indian Acad. (A) **1**, 489—497, 1935, Nr. 8. Verff. untersuchten bei den Temperaturen 10, 20, 30 und 40° C den Einfluß des zur Messung verwandten Lösungsmittels auf die Größe der (auf unendliche Verdünnung bezogenen) Molekularpolarisation P bzw. des Dipolmoments μ von Nitrobenzol. Zum Beispiel wurden bei 20° folgende Resultate erhalten: $P = 389,8 \text{ cm}^3$ bzw. $\mu = 4,10 \text{ D}$ bei Verwendung von Hexan als Lösungsmittel, 390,0 bzw. 4,10 für Heptan, 385,8 bzw. 4,07 für Cyclohexan, 375,8 bzw. 4,02 für Tetrachlorkohlenstoff, 369,8 bzw. 3,98 für Benzol und 358,6 bzw. 3,91 für Dioxan. Diese Werte, die etwas von den von Müller (Phys. ZS. **34**, 689, 1933) und von Jenkins (Journ. Chem. Soc. 1934, S. 480) erhaltenen abweichen, lassen deutlich erkennen, daß zwischen der Dielektrizitätskonstante des Lösungsmittels und P bzw. μ der gelösten Dipolsubstanz ein Zusammenhang besteht. (Vgl. das folgende Referat.) Werden die für jedes Lösungsmittel erhaltenen P -Werte für die vier verschiedenen Temperaturen als Funktion von $1/T$ aufgetragen, so ergeben sich (abweichend von der Debyeschen Theorie) Kurven, die gegen die $1/T$ -Achse konkav sind. Schließlich werden noch Betrachtungen über den Zusammenhang zwischen Größe des Nitrobenzolmoments und der Struktur der NO_2 -Gruppe angestellt.

Fuchs.

M. A. Govinda Rau. Theory of the solvent effect in dipole moment measurements. Proc. Indian Acad. (A) **1**, 498—509, 1935, Nr. 8. Ausgehend von der Raman-Krishnanschen Theorie über die Natur des flüssigen Zustandes [Proc. Roy. Soc. (A) **117**, 589, 1927] wird ein Ausdruck für die Molekularpolarisation einer in einem dipollosen Lösungsmittel gelösten Dipolsubstanz abgeleitet. Anwendung auf Nitrobenzol gibt für die Lösungsmittel Heptan, Cyclohexan, Tetrachlorkohlenstoff und Benzol (nicht aber Dioxan) befriedigende Übereinstimmung zwischen Berechnung und den im vorhergehenden Referat mitgeteilten Messungen. Verf. zeigt, daß die von verschiedenen Autoren (Jenkins, Müller, Snoek, Sugden) gefundenen empirischen Beziehungen über den Lösungsmittel-einfluß auf die Polarisation als Spezialfälle der Raman-Krishnanschen Theorie abgeleitet werden können. Vorliegende Arbeit ist auch dadurch bemerkenswert, daß sie eine ausführliche Zusammenstellung von Publikationen, die sich mit dem vorliegenden Problem in experimenteller oder theoretischer Hinsicht befassen, bringt.

Fuchs.

Karl Fredenhagen. Der physikalisch-chemische Zusammenhang und das Zustandekommen von osmotischem Druck und Dampfdruckerniedrigung. Phys. ZS. **36**, 194—208, 1935, Nr. 6. Verf. gibt eine Unterdrucktheorie der osmotischen Erscheinungen, indem er annimmt, daß Gelöstes und Lösungsmittel sich in Verhältnissen binden, die von der Anlagerungsaffinität abhängen. Diese Theorie wird durch osmotische Molekulargewichtsbestimmungen gestützt.

Tollert.

Josef Hoffmann. Chemische Veränderungen an Gläsern durch Licht und Wärme. *Glastechn. Ber.* **13**, 47—52, 1935, Nr. 2. Es wird von arsen-eisenhaltigen Natronsilikatgläsern berichtet, die sich durch Lichteinfluß gelb, braun-gelb, goldgelb und rotbraun, und von Antimongläsern, die sich grünlich veränderten. Als Ursache der Verfärbung ist Arsen bzw. Antimon in elementarer Form gefolgert. Die Thermolumineszenzgiftwirkung scheint nicht eine Funktion des absolut ansteigenden Eisengehalts der Gläser, sondern vielmehr an bestimmte Valenzzustände anwesender Eisenformen gebunden zu sein. Tageslichtunempfindliche, arsen-behandelte oder arsenlose Bleigläser werden von durchdringenden Strahlungen braun verfärbt; das Pigment kann ohne nachweisbare Thermolumineszenz durch Wärmebehandlung zerstört werden. Sowohl die gelbe Färbung des PbSiO_3 , wie auch die verschiedenen getönte grünlichgelbe nicht arsenbehandelter Alkalibleigläser ist auf eingelagerte Bleioxydspuren zurückführbar. Bleioxyd-Arsenikgemenge werden durch Lichtprozesse in Bleiarseniate und Bleiarsenite umgewandelt. *Braun.*

Ernst Jenckel. Zur Konstitution der Gläser. *ZS. f. Elektrochem.* **41**, 211—215, 1935, Nr. 4. Der mögliche Kurvenverlauf der physikalischen Eigenschaften gegen die Zusammensetzung wird erörtert; reelle Knicke können hierbei nicht auftreten, die Weite der Biegung ist ein Maß für die Dissoziation. Zur Konstitutionsermittlung wird die Temperatur t_{tr} des Transformationsintervalls verwendet, ferner Volumen, Ausdehnungskoeffizient und reziproker Brechungsindex. Näher untersucht werden die binären Systeme: $\text{B}_2\text{O}_3\text{—Na}_2\text{O} \cdot 2\text{B}_2\text{O}_3$, $\text{B}_2\text{O}_3\text{—BaO} \cdot 2\text{B}_2\text{O}_3$, $\text{B}_2\text{O}_3\text{—PbO}$, $\text{B}_2\text{O}_3\text{—SiO}_2$, $\text{SiO}_2\text{—Na}_2\text{O} \cdot \text{B}_2\text{O}_3$, $\text{B}_2\text{O}_3\text{—Na}_2\text{O} \cdot \text{SiO}_2$, $\text{Na}_2\text{O} \cdot \text{SiO}_2\text{—SiO}_2$. Für die beiden ersten Systeme werden eigene Meßwerte verwendet. *Braun.*

M. Wolarowitsch et B. Derjaguine. Mesure de la viscosité du verre fondu et vérification de la formule de H. Le Chatelier. II. Méthode des cylindres concentriques. *Journ. chim. phys.* **32**, 142—154, 1935, Nr. 2. [S. 1196.] *H. Ebert.*

H. Ebert. Über die Umwandlung vom flüssigen in den glasigen Zustand. *Glastechn. Ber.* **13**, 73—78, 1935, Nr. 3. Nach Festlegung des Begriffes des Transformationspunktes und der damit zusammenhängenden Größen wird auf die praktische Bedeutung dieses Punktes für die Alterung hingewiesen. Es ergibt sich aus der vorliegenden Erfahrung, daß u. a. thermometrische Gläser genügend eindeutig festgelegt sind. Ein Zusammenhang zwischen Transformationspunkt und der Ausdehnung in mm/m zwischen 0 und 100° ist angegeben. Hänlein und Thomas (1934) haben auf die Möglichkeit der Verschiebung des Transformationspunktes erneut hingewiesen und beim elektrischen Widerstand von Gläsern einen Kreisprozeß durchgeführt, wobei der Transformationspunkt nicht in Erscheinung tritt. Ein analoges Verfahren kann man auch mit der Ausdehnung durchführen. Dazu ist der Henningsche Apparat umgebaut und mit einer Meßuhr versehen worden. Zum Schluß wird noch die Frage behandelt, inwieweit die neuesten Ergebnisse in Fragen der Phasenumwandlung (Ehrenfest, v. Laue, Justi) für den Übergang viskos—spröde Bedeutung haben. Das vorliegende experimentelle Material läßt zwar eine eindeutige Entscheidung noch nicht zu, es scheint aber, als ob man den Transformationspunkt nicht als einen thermodynamischen Umwandlungspunkt ansehen sollte. Vielmehr wird im spröden Zustand das Glas als eine eingefrorene Phase angesehen. Zwei Wege mit Aussicht auf weitere Klärung der Frage nach dem glasigen Zustand werden gezeigt. *H. Ebert.*

Victor Naggiar. Production des fils et des tourbillons dans les liquides nématiques. *C. R.* **200**, 903—905, 1935, Nr. 11. Verf. untersucht das von G. Friedel entdeckte Phänomen, daß sich unter dem Einfluß eines elektrischen Feldes in einer nematischen Flüssigkeit Fäden in der Feldrichtung aus-

bilden. Er schreibt die Entstehung der Fäden nicht einer direkten Ausrichtung der Moleküle durch das Feld zu, sondern einer sekundären Wirkung einer konvektiven Strömung, die in der — stets ein wenig leitenden — Flüssigkeit durch das Feld erzeugt wird, denn ebensolche Fäden entstehen, wenn durch einseitige Erhitzung thermische Konvektion auftritt.

Landshoff.

B. E. Warren and J. T. Burwell. The Structure of Rhombic Sulphur. Phys. Rev. (2) 47, 330, 1935, Nr. 4. (Kurzer Sitzungsbericht.) Aus Dreh- und Schwenkkristallaufnahmen wurde mit Mo- K_{α} -Strahlung die Struktur des rhombischen Schwefels untersucht. Es wurde die Raumgruppe $V_h^{24} (Fddd)$ ermittelt. Die Elementarzelle hat die Dimensionen: $a = 10,48 \text{ \AA}$, $b = 12,92 \text{ \AA}$, $c = 24,55 \text{ \AA}$, $Z = 128$. Die Zelle enthält S_8 -Moleküle, die symmetrische, gefaltete Ringe mit einem S—S-Abstand von $2,12 \text{ \AA}$ und einem Winkel von $\alpha = 105^\circ$ bilden. Die atomaren Koordinaten wurden durch Vergleich der berechneten Intensitäten mit den aus den Schwenkaufnahmen visuell geschätzten Werten erhalten. Einige Strukturbeziehungen des rhombischen Schwefels zu den anderen, bei höheren Temperaturen stabilen Schwefelmodifikationen werden im Zusammenhang mit den Ergebnissen der vorstehenden Strukturbestimmung kurz angedeutet.

Bomke.

Andrzej Łastowiecki. Über die Kristallstruktur des spanischen Graphits. Acta Phys. Polon. 3, 33—38, 1934. Bei Gelegenheit einer röntgenographischen Strukturuntersuchung einer graphitähnlichen Substanz wurden von dem Verf. unter anderem auch verschiedene aus Spanien stammende Graphitpräparate hinsichtlich ihrer Struktur untersucht. Bisher war diese Graphitsorte bei Strukturuntersuchungen noch nicht verwendet worden, so daß es von Interesse war, an diesem neuen Material die für Graphit bisher gewonnenen Resultate zu kontrollieren. Dies war um so mehr wünschenswert, als gerade beim Graphit frühere Strukturuntersuchungen verschiedener Beobachter zu teilweise nicht miteinander übereinstimmenden Ergebnissen geführt hatten. Bei der Untersuchung des Verf. wurde das Debye-Scherrersche Pulververfahren angewandt. Als Strahlung diente bei Kupfer- K_{α} -Strahlung. Die Meßergebnisse lieferten für den Elementarkörper des hexagonalen Gitters die Abmessungen: $a = 4,25 \text{ \AA}$, $b = 2,46 \text{ \AA}$, $c = 6,79 \text{ \AA}$. Diese Werte stehen in vollkommener Übereinstimmung mit den Beobachtungsergebnissen von Hassel und Mark, Bernal, Ebert und Ott. Es ergab sich ferner, daß die Lage der Beugungsringe des spanischen Graphits und des bei den früheren Untersuchungen meistens benutzten Ceylongraphits völlig identisch ist. Da weiter auch die Intensitäten der einzelnen Linien in beiden Fällen übereinstimmen, muß man auf Grund dieser Tatsachen annehmen, daß sowohl die Elementarzelle wie auch die Anordnung der Elementarzellen in beiden Arten des Graphits dieselbe ist.

Bomke.

Sven Fagerberg und A. Westgren. Über den Kristallbau des β -Mangans und isomorpher Legierungen. Metallwirtsch. 14, 265—267, 1935, Nr. 14. Aus früheren Untersuchungen der Verff. war bekannt, daß der Strukturtyp des β -Mangans in einigen anderen Metallegierungen, die bezüglich ihrer Zusammensetzung den Formeln Ag_3Al , Au_3Al , Cu_3Si entsprechen, wiederkehrt. Nachdem sodann von Preston gezeigt worden war, daß die 20 Atome des β -Mangans sich auf die beiden Punktlagen 8 (c) und 12 (d) verteilen, entstand die Frage, ob bei den erwähnten, den analogen Strukturtyp aufweisenden Legierungen beide Punktlagen von den zwei Atomarten statistisch besetzt werden, oder ob durch Bevorzugung der einen Lage eine „partielle Ordnung“ im Gitter zustande kommen könnte. Zur Beantwortung dieser Frage haben die Verff. an diesen Legierungen mit kurzwelligerer Strahlung als bei ihren früheren Untersuchungen sehr sorgfältige Pulverphotogramme aufgenommen. Es ergab sich, daß in der Tat die zwei Atom-

arten der erwähnten Legierungen auf die Gitterpunkte ganz gleichmäßig statistisch verteilt sind. Die Parameter der Punktlagen konnten aus den Aufnahmen der Legierungen Ag_3Al , Au_3Al und Cu_3Si neu bestimmt werden und ergaben sich in bester Übereinstimmung mit den Messungen von Preston zu $2\pi u = 22^\circ$ und $2\pi v = -18^\circ$. Es ergab sich ferner, daß die 20 Atome des Elementarkubus vier je fünf Atome umfassende Gruppen bilden. Diese Gruppen, sogenannte Weissenberg'sche Inseln, haben jedoch nur einen kristallgeometrischen Sinn und können nicht als Moleküle aufgefaßt werden, da die Atomabstände innerhalb der Inseln größer sind als zwischen benachbarten Atomen verschiedener Inseln. Durch die vorliegende Untersuchung der Verff. ist dargetan, daß das β -Mangan sowie seine isomorphen Legierungen kein Molekülgitter, sondern wie andere Metalle und die meisten Legierungen ein Koordinationsgitter hat.

Bomke.

Thomas A. Wilson. The Crystal Structure of Beta-Manganese. Phys. Rev. (2) 47, 332, 1935, Nr. 4. (Kurzer Sitzungsbericht.) In Fortsetzung früherer Arbeiten über die Anwendung mathematisch-kristallographischer Methoden auf die Auswertung von Pulverdiagrammen ist dem Verf. jetzt die restlose Klärung der Struktur des β -Mangans gelungen. Die Struktur desselben ist kubisch. Die Raumgruppe ist O_h^6 . Der Elementarkubus hat eine Kantenlänge von 12,58 Å und enthält 160 Atome, die in Gruppen äquivalenter Lage mit den Wyckoff'schen Koordinaten $8a$, $8b$, $48e$, $96i$ mit den Werten $u = 0,11$ in $48e$ und $u = 0,10$, $v = 0,33$ in $96i$ angeordnet sind. Diese Parameter konnten aus Intensitätsbestimmungen erhalten werden, denen ein aus dem Thomas-Fermischen Atommodell berechneter Strukturfaktor zugrunde lag. Die röntgenographische Dichte des β -Mangans ergab sich zu 7,29.

Bomke.

W. H. Zachariasen. Note on the Crystal Lattice of Samarium Sulphate Octo-Hydrate. Journ. Chem. Phys. 3, 197—198, 1935, Nr. 3. Der Verf. berichtet über eine röntgenographische Untersuchung des Octohydrates vom Samariumsulfat. Über die Lage des Schwefels, Sauerstoffs und Wassers im Kristallgitter konnten aus Gründen experimenteller Schwierigkeiten und auch wegen der sehr zahlreichen verfügbaren Freiheitsgrade keine genauen Resultate erhalten werden. Die Dimensionen der monoklinen Elementarzelle, die vier Moleküle enthält, und der Raumgruppe $A2/c$ (C_{2h}^6) angehört, konnten genau bestimmt werden. Die drei Parameter des Samariumatoms ergaben sich zu: $x = 0,106 \pm 0,003$, $y = 0,025 \pm 0,006$, $z = -0,231 \pm 0,003$. Der geringste Abstand zwischen zwei Samariumatomen beträgt 5,08 Å. Rings um jedes betrachtete Samariumatom liegen 18 weitere Samariumatome in Abständen von weniger als 10 Å. Die genauen Werte werden von dem Verf. angegeben. Da die meisten Lanthaniden der hier untersuchten Samariumverbindung isomorphe, analoge Verbindungen aufweisen, ist es auf Grund der Messungen des Verf. möglich, bei Kenntnis der Molekularvolumen jener analogen Verbindungen ihre diesbezüglichen Daten ebenfalls anzugeben.

Bomke.

A. L. Patterson. The Determination of the Components of Interatomic Distances in Crystals. Phys. Rev. (2) 47, 330, 1935, Nr. 4. (Kurzer Sitzungsbericht.) Nachdem der Verf. bereits früher gezeigt hatte, daß sich eine Fourier-Reihe aufstellen läßt, die die mittlere Verteilung der Elektronen rings um einen Punkt im Innern eines Kristalls darstellt und mit deren Hilfe die atomaren Abstände im Kristall aus einfachen Intensitätsmessungen ermittelt werden können, konnte der Verf. jetzt eine neue ähnliche Reihe aufstellen, die die mittlere Verteilung der Atomzentren enthält. Die Koeffizienten dieser Serie sind die Ausdrücke F^2/f^2 , wobei $\bar{f} = \sum f_i / \sum Z_i$ ist und die Summation über alle Atome der

Elementarzelle zu erstrecken ist; f_i ist dabei der atomare Streufaktor beim absoluten Nullpunkt für das i -te Atom mit der Atomnummer Z_i . Die f_i - und \bar{f} -Werte sind Funktionen von $\sin \theta/\lambda$. Aus dem Vergleich der mit der neuen Fourier-Reihe erhaltenen Resultate mit den aus anderen Untersuchungen bekannten Werten der interatomaren Atomabstände in Kristallen ergibt sich eine trotz gewisser theoretischer Mängel des Verfahrens gegenüber den früheren Methoden verbesserte Genauigkeit der für die Atomabstände erhaltenen Werte. *Bomke.*

W. H. Zachariasen. The Structure of Radicals in Crystals. Phys. Rev. (2) 47, 201, 1935, Nr. 2. (Kurzer Sitzungsbericht.) Während der letzten Jahre hat der Verf. eine große Zahl von Strukturbestimmungen an verschiedenen Kristallen ausgeführt, mit dem Ziel, dadurch Größe und Form der verschiedenen Radikale genauer zu bestimmen. Insbesondere wurden die Sauerstoffradikale des Bors, Kohlenstoffs, Stickstoffs, Phosphors, Schwefels und des Chlors eingehend untersucht. Eine eingehendere Veröffentlichung, in der auch ein Vergleich der experimentellen Resultate mit verschiedenen modernen theoretischen Erwartungen gegeben werden soll, ist im Erscheinen. *Bomke.*

R. D. Schulwas-Sorokin and M. V. Posnov. The Time of Relaxation in Crystals of Rochelle Salt. Phys. Rev. (2) 47, 166—174, 1935, Nr. 2. Im Hinblick auf die beim Rochelle-Salz vorliegenden Probleme wird eine halbquantitative Theorie der mechanischen und elektrischen Wechselwirkungen entwickelt, der die Annahme von zwei Relaxationszeiten zugrunde liegt. Die Verff. können zeigen, daß diese Theorie geeignet ist zur qualitativen Erklärung von verschiedenen am Rochelle-Salz beobachteten experimentellen Eigentümlichkeiten, wie dem Kriechphänomen und der von Kurchatov und Staub beobachteten Unsymmetrie in der Größe der Polarisation und Depolarisation. Die Verff. haben ferner den Gang der dielektrischen Konstante und der dielektrischen Verluste über ein Intervall von 1 bis 1000 Hertz experimentell bestimmt und die Dispersionskurven beider Größen aufgenommen. Die von den Verff. entwickelte, oben skizzierte Theorie konnte zur Aufklärung verschiedener hierbei neu beobachteten Besonderheiten mit Erfolg verwandt werden. *Bomke.*

Hans Mueller. Properties of Rochelle Salt. Phys. Rev. (2) 47, 175—191, 1935, Nr. 2. Der Verf. berichtet über eine experimentelle Untersuchung der dielektrischen, pyroelektrischen, optischen und elektrooptischen Eigenschaften des Rochelle-Salzes. Im Zusammenhang mit dieser Untersuchung wird eine Theorie der erwähnten Erscheinungen entwickelt, die auf der Annahme beruht, daß alle jene Eigenschaften von dem inneren Feld $F = E + \int P$ abhängen und daß der Curie-Punkt des Rochelle-Salzes von der Temperatur abhängt. Mittels dieser Theorie gelingt es dem Verf., die verschiedenen von ihm erhaltenen Versuchsergebnisse, wie die Temperaturabhängigkeit der Suszeptibilität, die Feldstärkenabhängigkeit der Suszeptibilität, die Anomalien des quadratischen elektrooptischen Effektes, den pyroelektrischen Effekt, die Hysteresisschleife u. a. zu erklären. In diesem Zusammenhang kann der Nachweis geführt werden, daß der elektrooptische Effekt ein Kerr-Effekt ist. Die Versuche des Verf. ergeben sodann einen neuen longitudinalen Kerr-Effekt. Bezüglich des Aufbaues der Rochelle-Salzkristalle zeigt sich, daß kleine Kristalle ein einziges Weissches Gebiet darstellen, während an größeren Kristallen der Barkhausen-Effekt auftritt. *Bomke.*

Roy C. Spencer. An Equation for X-Ray Crystal Curves. Phys. Rev. (2) 46, 1108—1109, 1934, Nr. 12. Untersuchungen von Parrat hatten ergeben, daß sämtliche (h , $-h$)-Kurven beim Calcit und auch beim Quarz einen symmetrischen Verlauf haben und zwischen der Gaußschen Fehlerkurve und der klassischen

Dispersionskurve liegen. Jener Autor hatte bereits eine zur Darstellung der erwähnten Kurven geeignete Beziehung angegeben. Der Verf. gibt in der vorliegenden Mitteilung eine andere derartige Beziehung an, die bei geeigneter Wahl einer neuen Konstante C eine gegenüber den bisherigen Ansätzen verbesserte Darstellung der beobachteten Kurven gestattet. Diese Formel des Verf. lautet $1/y = l + (l - C) X^2 + C x^4$, wobei für C die Bestimmungsgleichung $C = (z - x^2 - l)/(x^4 - x^2)$ besteht.

Bomke.

F. Klauer. Röntgen-Laue-Diagramme an piezoelektrisch schwingenden Kristallen. Phys. ZS. 36, 208—211, 1935, Nr. 6. (Vortrag Tag. Gauv. Thür.-Sachs.-Schles. d. D. Phys. Ges. Dresden 1935.) Der Verf. berichtet über eine Untersuchung des Laue-Röntgendiagramms an verschiedenen piezoelektrisch schwingenden Kristallen, die in Zusammenhang mit Versuchen über die Schäfer-Bergmannschen Beugungserscheinungen an piezoelektrisch schwingenden Festkörpern ausgeführt wurden. Die in Rede stehende Frage war bereits der Untersuchungsgegenstand verschiedener anderer Beobachter gewesen, doch hatten sich bei den bisherigen diesbezüglichen Arbeiten einige erhebliche Widersprüche ergeben, die eine Weiteruntersuchung des Gegenstandes erwünscht sein ließen. Die Versuchsanordnung des Verf. war im wesentlichen die gleiche wie die der früheren Beobachter. Als Kriterium für das tatsächliche Vorhandensein elastischer Eigenschwingungen des zu untersuchenden Kristalls benutzte der Verf. die Debye-Searsschen Beugungserscheinungen, die in einer mit dem Kristall in Verbindung stehenden Flüssigkeit entstanden. In Bestätigung der Ergebnisse von Fox und Carr stellte der Verf. fest, daß bei schwingenden Quarzplatten die Intensität der Laue-Flecke gegenüber nichterregten Kristallen sehr bedeutend verstärkt wird. Es zeigte sich weiter, daß dieser Effekt äußerst empfindlich ist gegen eine geringe Verstimmung des Senders gegenüber dem Kristall. Hierdurch sind vermutlich die abweichenden Resultate verschiedener anderer Beobachter bedingt. Im Gegensatz zu Beobachtungen von Cork konnte ferner kein Einfluß einer Abätzung der Quarzoberfläche auf die Stärke des Effektes gefunden werden. Analoge Beobachtungen an Turmalin und Kalkspat ergaben dieselben Effekte, jedoch weniger ausgeprägt, während an Flußspat kein Einfluß der Schwingungen auf die Intensität des Laue-Diagramms feststellbar war.

Bomke.

Gerald W. Fox and Walter A. Fraser. X-Ray Extinction in Piezoelectric Crystals. Phys. Rev. (2) 47, 200, 1935, Nr. 2. (Kurzer Sitzungsbericht.) Die ursprüngliche Untersuchung von Fox und Carr über den Einfluß piezoelektrischer Schwingungen von Quarzkristallen auf die Intensität der Laueflecken wird fortgesetzt und auf die Kristalle des Turmalins und des Rochelle-Salzes ausgedehnt. Ebenso wird der Einfluß verschiedener Oberflächenbedingungen auf den Effekt untersucht. Es ergaben alle drei Kristallarten durchaus ähnliche Effekte, jedoch waren die Erscheinungen beim Quarz am stärksten ausgeprägt. Quarz ist danach zweifellos das bestgeeignete Material für Untersuchungen der Röntgenstrahlenextinktion in piezoelektrischen Kristallen. Zur Erklärung der beobachteten Erscheinungen waren die Begriffe der primären und sekundären Extinktion eingeführt worden, die nunmehr eine schärfere Definition finden. *Bomke.*

Franklin Miller, Jr. A Simplification of Prins's Formula for Diffraction of X-Rays by a Perfect Crystal. Phys. Rev. (2) 47, 209—212, 1935, Nr. 3. Kurzer Sitzungsbericht ebenda S. 201, Nr. 2. Die von Prins angegebene Formel für die Intensität der von einem Idealkristall gestreuten Röntgenstrahlen wird von dem Verf. in der Weise vereinfacht, daß $F(l)$ eine reelle und eindeutige Funktion von der Abweichung des Glanzwinkels vom Bragg'schen Winkel wird. Bei Vernachlässigung der Absorption im Kristall wird so die Darwin'sche Formel

in einer neuen Form erhalten. Das Maximum der Streukurve kann dabei durch einfache Differentiation erhalten werden. Um die prozentische Reflexion zu erhalten,

werden die Integrale $\int_{-\infty}^{\infty} F(l) dl$ und $\int_{-\infty}^{\infty} F^2(l) dl$ benötigt, die vom Verf. für den

Darwinschen Fall fehlender Absorption analytisch berechnet werden und für P_0 einen Wert von $\frac{4}{5}$ ergeben. Um den Fall nicht zu vernachlässigender Absorption ebenfalls zu berücksichtigen, hat der Verf. die Größe $F(l)$ in eine Potenzreihe von β/δ zerlegt. Eine der Polarisation Rechnung tragende Näherungsformel für P_0 konnte aufgestellt werden, die einen bis auf wenige Prozente mit dem aus der graphischen Lösung erhaltenen übereinstimmenden Wert ergab. *Bomke.*

E. F. Burton and W. F. Oliver. X-Ray Diffraction Patterns of Ice. *Nature* 135, 505—506, 1935, Nr. 3413. Anlässlich einer Untersuchung über die Eigenschaften des schweren Wassers war von E. W. Washburn die Vermutung ausgesprochen worden, daß bei sehr tiefen Temperaturen kondensierter Wasserdampf nicht ein kristallines, sondern vielmehr ein amorphes Kondensat bilden müßte. Die Verff. haben diese Vermutung einer experimentellen Prüfung unterzogen, indem sie bei verschiedenen Temperaturen aus Wasserdampf kondensiertes Eis röntgenographisch untersuchten. Es ergab sich, daß bei einer Temperatur von -85°C gebildetes Eis kristallin ist und die normale hexagonale dichteste Kugelpackung aufweist. Bei -155°C entstandenes Eis dagegen erwies sich im Sinne der Washburnschen Vermutung als glasig-amorph. Für die kritische Temperatur, bei welcher der Übergang von der kristallinen zur amorphen Kondensation statthat, ergab sich ein Wert von etwa -110°C . Die Untersuchungen der Verff. ergaben weiter in Übereinstimmung mit früheren Untersuchungen von Barnes, daß bei einer Temperatur von 0°C gebildetes Eis bei Abkühlung auf -183°C seine Kristallstruktur beibehält. *Bomke.*

G. E. M. Jauncey. Diffuse Scattering of X-Rays by Crystals. *Phys. Rev.* (2) 47, 201, 1935, Nr. 2. (Kurzer Sitzungsbericht.) Frühere Untersuchungen von Jauncey und May hatten gezeigt, daß die Debye'sche Theorie der diffusen Streuung von Röntgenstrahlen an Einkristallen zumindest für den Fall des Steinsalzes und des Calcits keine genügende Übereinstimmung mit den Experimenten ergibt. Eine genauere Theorie ist vor kurzem von dem Verf. und Harvey und unabhängig von Woo ausgearbeitet worden, die allerdings zunächst nur für Kristalle mit nur einer Atomart galt. Der Verf. hat seine Theorie jetzt auch auf Kristalle aus mehreren Atomarten ausgedehnt, wobei auch der negative Term einbezogen worden ist, der gemäß der Waller-Hartreeschen quantenmechanischen Theorie bei der Streuung von Strahlung an freien Atomen auftritt. Die in der letzten Zeit von verschiedenen Autoren gefundenen experimentellen S -Werte ergeben eine sehr gute Bestätigung dieser Theorie. Die beste Übereinstimmung wird unter der Annahme erzielt, daß sich die verschiedenen Elektronen hinsichtlich der E_r -Werte unterscheiden, während man bisher für alle Elektronen denselben E_r -Wert anzunehmen pflegte. *Bomke.*

G. E. M. Jauncey and W. D. Claus. Diffuse Scattering of X-Rays from Sylvine. More Exact Measurements. *Phys. Rev.* (2) 46, 941—945, 1934, Nr. 11. Die von Harvey bei einer Temperatur von 295°K gemessenen S -Werte des Sylvins stimmen qualitativ mit dem theoretischen Wert, den James und Brindley aus den f - und E_{jj} -Werten quantenmechanisch erhielten, überein. In quantitativer Hinsicht reichte jedoch die Meßgenauigkeit des erwähnten Beobachters zu einem Vergleich noch nicht aus. Die Verff. haben daher eine neue, sehr

sorgfältige und genaue experimentelle Bestimmung der S -Werte durchgeführt, wobei sich auch in quantitativer Hinsicht eine außerordentlich gute Übereinstimmung zwischen Experiment und Theorie ergab. Es dürfte damit erwiesen sein, daß die augenblickliche Theorie der diffusen Streuung in ihren Anschauungen zutreffend ist und daß die quantenmechanischen f - und E_{jj} -Werte trotz der ihrer Gewinnung zugrunde liegenden approximativen Berechnungsmethode bereits einen hohen Genauigkeitsgrad aufweisen. Die Ergebnisse der Verff. sprechen ferner gegen die Annahme, daß die Wahrscheinlichkeitskurve für alle Elektronen dieselbe ist. Weitere Experimente der Verff. ergaben sodann, daß Drehen der Kristallplatte in der Ebene der Platte ohne Einfluß auf die diffuse Streuung ist. Dieses Resultat zeigt, daß die Atome im Sylvin sphärische Symmetrie aufweisen, wenigstens was ihr Verhalten bei der Streuung von Röntgenstrahlen anlangt. *Bomke.*

H. R. Letner and G. W. Stewart. Comparison by X-Ray Diffraction of p-Azoxyanisol in Liquid and Liquid Crystalline Phases. Phys. Rev. (2) 47, 332, 1935, Nr. 4. (Kurzer Sitzungsbericht.) Mittels Mo-K_{α} -Strahlung wird die Beugung von Röntgenstrahlen an der flüssigen sowie an der flüssig-kristallinen Phase des p-Azoxyanisols untersucht. Es ergibt sich, daß das Maximum der Beugungskurve für die flüssig-kristalline Phase um 5 % höher liegt als bei der Flüssigkeit und außerdem um $0,2^\circ$ in seiner Lage verschoben ist. Das Ergebnis, das zum Teil durch ähnliche Beobachtungen von Katz bestätigt wird, wird vom Verf. im Hinblick auf verschiedene Erklärungsmöglichkeiten diskutiert. *Bomke.*

G. L. Clark and M. M. Beckwith. A Mathematical Modulus Derived from X-Ray Data for Evaluation of Residual Distortion in Crystals. Phys. Rev. (2) 47, 200, 1935, Nr. 2. (Kurzer Sitzungsbericht.) Genaue Messungen des Streuvermögens für Röntgenstrahlen an einer Reihe von Proben aus Siliciumstahl mit innerhalb weiter Grenzen variierender Stärke der Kornzerstörung haben es den Verff. ermöglicht, einen mathematisch definierten Modul abzuleiten, der als Maß für die Größe der Kornzerstörung dienen kann. Mittels der neuen Überlegungen wurden die Verhältnisse bei Kalt- und Warmbehandlung untersucht. Die dabei erhaltenen Resultate konnten zu Messungen der magnetischen Permeabilität in nahe Beziehung gebracht werden. *Bomke.*

S. Pieńkowski et Z. Kuleszanka. Structure microcristalline des épinés. Acta Phys. Polon. 3, 1934; polnisch S. 393—395; französisch S. 395—400. Frühere Untersuchungen der Verff. hatten Zusammenhänge zwischen der Orientierung der Mikrokristalle der Cellulose von Holz und verschiedenen physikalischen und morphologischen Eigenschaften des Holzes ergeben. In Fortsetzung dieser Untersuchungen haben die Verff. jetzt ähnliche Untersuchungen an den Dornen der Akazie und an Kaktusstacheln angestellt. Die Probestücke, von denen mittels Kupferstrahlung Debye-Scherrer-Aufnahmen gemacht wurden, hatten eine Dicke von nur 0,5 mm. Es ergab sich, daß im Gegensatz zu den Erwartungen die mechanischen Festigkeitseigenschaften der Dornen und Stacheln nicht auf einer besonders ausgeprägten Orientierung der Cellulosekristallite beruhen. Auf den Aufnahmen zeigten sich außer den Ringen noch Laue-Flecke, die einem Fremdstoff angehören müssen. Ferner wurde noch eine weitere, bis jetzt nicht näher identifizierte Substanz „S“ nachgewiesen. Bei den Kaktusstacheln ergab sich eine gegenüber den Akaziendornen stärker ausgeprägte Orientierung der Mikrokristalle. *Bomke.*

Harald H. Nielsen. The Rotation of Molecules in Crystals. Journ. Chem. Phys. 3, 189—196, 1935, Nr. 3. Die Rotation mehratomiger Moleküle im Kristall wird quantenmechanisch behandelt, ausgehend von den beiden Extrem-

fällen, dem Fall des vernachlässigbaren Kristallfeldes (Rotator) und dem Fall des sehr großen Kristallfeldes (isotroper Oszillator). Die Verhältnisse bei mittleren Feldern werden durch Störungsrechnung approximiert. Es wird die Lage der Eigenwerte für die beiden Extremfälle und die dazwischen liegenden Fälle angenähert angegeben. Die Auswahlregeln werden behandelt. Als Modelle für mehratomige Moleküle werden das tetraedrische und das ebene XY_3 -Molekül verwendet. *Herzberg.*

W. E. Alkins and A. P. C. Hallows. The reduction by hydrogen of stannic oxide contained in H—C-copper. S.-A. Journ. Inst. Metals **56**, 532—536, 1935. Verf. untersuchen Kupferdraht von hoher Leitfähigkeit, der 0,021 % SnO_2 enthält, auf die Reduzierbarkeit des SnO_2 im Wasserstoffstrom. Bei 550°C setzt die Reduktion ein und ist bei 850°C nach 30 min oder bei 800°C nach 60 min beendet. An normalleitendem Kupfer mit dem üblichen Gehalt an SnO_2 wird die Abhängigkeit des Gehaltes an unreduziertem SnO_2 von der Reduktionsdauer bei 700°C angegeben. *Tollert.*

M. E. Laing Mc Bain. The relation of electrokinetic and electrolytic movement, as illustrated by the transport of electricity through soap curds. Trans. Faraday Soc. **31**, 153—164, 422, 1935, Nr. 1 (Nr. 164). Verf. untersucht eingehend die Beziehungen zwischen elektrokinetischer und elektrolytischer Bewegung von Seifensolen, -gelen und -gerinnung (curd). Er findet, daß beide Bewegungsgrößen vollständig vertauschbar sind. Der Salzeinfluß auf die Elektroosmose und Kataphorese wird bestimmt. *Tollert.*

E. Elöd and Th. Schachowskoy. Investigation of chemical reactions in gelatin by means of measurements of light absorption. (XXI. Communication concerning mordanting and dyeing processes.) Trans. Faraday Soc. **31**, 216—230, 1935, Nr. 1 (Nr. 164). Es werden Färbungsreaktionen von Cr^{III} -, Fe^{III} - und Co^{III} -Komplexsalzen mit Gelatine durch Absorptionsmessungen verfolgt. Verf. zeigen, daß durch die Gelatine die Alterung der gerbenden Salzlösungen, die auf einer Verminderung der Extinktion beruht, um den Faktor 10 beschleunigt wird. Der Einfluß des Salztypus wird näher untersucht, besonders die Veränderung durch die Gelatine. *Tollert.*

B. Claus. Über eine neue Methode und Einrichtung zur Erzeugung hochdisperser Zustände. ZS. f. techn. Phys. **16**, 80—82, 1935, Nr. 3. Verf. beschreibt eine neue Methode und Einrichtung zur Erreichung hochdisperser Zustände. Es lassen sich auf diese Weise auch die Metalle, die sich bisher nur unter besonderen Bedingungen verhältnismäßig grob zerteilen ließen, in hochdisperse Formen überführen. Das zu dispergierende Metall wird mit Hilfe der Elektrolyse an einer Kathode ausgeschieden, auf die die hochfrequenten Schwingungen eines Quarzresonators direkt übertragen werden. Das elektrolytisch ausgeschiedene Metall wird dadurch in hochdisperssem Zustand in den Elektrolyten zurückgeschleudert. Da der Dispersionsgrad von verschiedenen Faktoren, wie Elektrodenmaterial, Oberfläche der Elektroden, Elektrolytkonzentration, Stromdichte, Energie und Schwingungszahl der Hochfrequenz, abhängig ist, so lassen sich die verschiedensten Teilchengrößen zwischen Emulsion und kolloidalen Lösungen in stetiger Weise herstellen. *W. Kluge.*

G. Tammann und W. Boehme. Die Zahl der Wassertröpfchen bei der Kondensation auf verschiedenen festen Stoffen. Ann. d. Phys.

(5) **22**, 77—80, 1935, Nr. 1. Die Kondensation von Wassertröpfchen an der Oberfläche von festen Stoffen findet stets an der gleichen Stelle statt. Erst nach Erhitzung der Metalle im Wasserstoffstrom werden neue Kondensationsorte festgestellt. Die Zahl der kondensierten Wassertröpfchen ändert sich mit dem Härtegrad ein und desselben Metalles nur wenig. Ohne Einfluß auf die Tropfenzahl ist auch der Temperaturunterschied zwischen der mit Wasserdampf gesättigten Luft und der Oberfläche. Dagegen ist die Anzahl der kondensierten Wassertröpfchen stark von der Natur des Metalles abhängig. Die höchsten Tropfenzahlen weisen die unedlen, die kleinsten Tropfenzahlen die edlen Metalle, sowie Ni und Cd auf. Auf Glas beträgt die Zahl der kondensierten Tropfen etwa die Hälfte der auf edlen Metallen kondensierten. Es liegt die Annahme nahe, die Kondensationsorte bei den unedlen Metallen auf Anhäufungen von Fremdoxyden, bei den edlen Metallen auf Anhäufungen von Fremdatomen zurückzuführen. *W. Kluge.*

O. Brandt und H. Freund. Über die Aggregation von Aerosolen mittels Schallwellen. *ZS. f. Phys.* **94**, 348—355, 1935, Nr. 5/6. Der Vorgang der Aggregation von Aerosolen unter der Einwirkung von Schallwellen wird näher untersucht und durch mikrophotographische Aufnahmen des Aerosols während der Schalleinwirkung festgehalten. Durch Fallgeschwindigkeitsmessungen wird die Vergrößerung der Aerosol-Partikel festgestellt: Die Masse der Teilchen ist nach einer 5 sec dauernden Schalleinwirkung auf das 200 fache gewachsen. Bestimmung der Konzentration des Aerosols vor und nach der Schalleinwirkung zeigt, daß die Ausscheidung sehr hochprozentig (99,97 %) ist. *Hiedemann.*

Alfons Krause und K. Kapitańczyk. Über kolloide Gase, III. Kolloide Luft und kolloider Sauerstoff mit einer Bläschengröße von 5μ bzw. 3μ Teilchendurchmesser. *Kolloid-ZS.* **71**, 55—60, 1935, Nr. 1. Luftsolen aus hochkonzentrierten kaustischen Sodalösungen (18,55 n bzw. 19,60 n NaOH; 5°) und destilliertem Wasser (15°) sind hergestellt, indem 10 cm^3 der kaustischen Sodalösung mit 1 cm^3 destilliertem Wasser vermischt wurden. Dieses auf 5° schnell gekühlte, trübe Anfangsluftsol wurde nach 3 bis 5 Minuten nacheinander mit der kaustischen Sodalösung (5°) bis auf das 8000 fache verdünnt, wobei in Abhängigkeit von der Verdünnung die Bläschengröße durch ultramikroskopisches Auszählen bestimmt wurde. Die daraus berechnete Teilchengröße betrug im günstigsten Falle (8000 fache Verdünnung) 24 bis 27μ . Durch weiteres Verdünnen konnte die Teilchengröße nicht mehr erniedrigt werden. Berücksichtigt man aber die große Oberflächenspannung des stark alkalischen Dispersionsmittels bzw. den ihr symbaten Kapillardruck, so ergibt sich für die kleinsten ultramikroskopischen Luftbläschen ein Durchmesser von weniger als 5μ . Ähnlich wurde mit Sauerstoff-Liquidosol verfahren. Die äußerste Verdünnung betrug das 16 000 fache und somit die Teilchengröße 18 bis 19μ oder unter Berücksichtigung des Kapillardruckes $2,9\mu$. *H. Ebert.*

J. J. Trillat et M. Matricon. Etudes sur la perméabilité de films de cellophane à l'air sec ou à l'air humide. *Journ. chim. phys.* **32**, 101—115, 1935, Nr. 2. Im ersten Teil der Arbeit wird die Durchlässigkeit von Cellulosemembranen in bezug auf trockene und feuchte Luft festgestellt. Es zeigt sich, daß feuchte Luft im Gegensatz zur trockenen viel besser durchgelassen wird. Dabei macht sich der Ausgangszustand der Membran (ob sie vorher feucht war oder nicht) bemerkbar. Die Methode eignet sich naturgemäß auch für Untersuchung anderer Membranen und anderer Gasgemische. Im zweiten Teil wird eine Apparatur beschrieben, die insbesondere die durchgelassene Wasserdampfmenge zu bestimmen

gestattet. Dazu sind zwei Ionisationsvakuummeter benötigt, die am Ende einer genau kalibrierten Kapillare angebracht sind. Im ersten Teil wurde ein McLeod'sches Vakuummeter verwendet. Cellophanmembranen sind praktisch undurchlässig für trockene Luft. Aus den Beobachtungen der beiden Teile läßt sich die Porosität für Luft und Wasserdampf getrennt berechnen, wenn die Membran feucht ist.

H. Ebert.

H. Saïni. Note sur la thermodynamique des phénomènes d'imbibition et d'amalgamation. C. R. Séance Soc. de phys. de Genève **51**, 189—195, 1934, Nr. 3. [Suppl. Arch. sc. phys. et nat. (5) **16**, 1934, Nov./Dez.] Im Zuge der früheren Arbeiten wird die Frage behandelt, ob das Aufsteigen einer Flüssigkeit an einer entsprechend behandelten Oberfläche (z. B. Ansteigen des Quecksilbers in Gold) oder das Aufsteigen in einen porösen Körper nicht auch mit Energieabsorption begleitet sein könne. Die beiden Fälle werden nach dem ersten und zweiten Hauptsatz behandelt. Bei Amalgamierung ist Energieabsorption vorhanden. Beim Vorgang des Ansaugens wird Wärme frei.

H. Ebert.

W. Kerris. Verbesserung des Endvakuums von Öldiffusionspumpen durch Absorption der Öldämpfe mittels großoberflächiger Körper. ZS. f. techn. Phys. **16**, 120—122, 1935, Nr. 4. [S. 1194.]

H. Ebert.

Ernst Storfer. Vorstudien zur heterogenen Katalyse. I. Aktivierte Adsorption von Wasserstoff an Kohle. ZS. f. Elektrochem. **41**, 198—204, 1935, Nr. 4. Als besonders einfaches und wichtiges Beispiel einer aktivierten Adsorption und der Möglichkeit der Verfolgung der chemischen Wechselwirkung Sorbens—Sorptiv aus der Sorptionsgeschwindigkeit untersucht Verf. hier die Wasserstoffadsorption an mit Nickel belegter Kohle. Diese Messungen können im Unterschied zu solchen an kompaktem Ni Aufschluß über die Zahl und Wirkungsweise der für die Äthylenhydrierung wichtigen aktiven Stellen geben. Die Adsorptionsapparatur ähnelte der meist gebräuchlichen bis auf die Druckmeßeinrichtung, die aus einem Huygens-Manometer mit Hg-Apiezon-Öl-B-Füllung bestand; dadurch sollte ein mittlerer Druckbereich, der durch MacLeod- oder gewöhnliche Hg-Manometer schwer meßbar ist, erfaßt werden. Versuche an reiner Kohle, wobei je $0,55 \text{ cm}^3 \text{ H}_2$ mit dazwischenliegenden, zur Gleichgewichtseinstellung dienenden Pausen zugeführt wurden, dienten zur Verfolgung der Gasaufnahme von der zunehmenden Belegungsdichte; die Logarithmen der Druckabnahme ergeben gegen die Versuchsnummern aufgetragen eine Gerade, während die Dauer der Gleichgewichtseinstellung rasch zunahm. Dann hat Verf. die Adsorptionsisothermen und die Geschwindigkeit der Sorption bei 155 und 206°C bestimmt; besondere Versuche galten der Verminderung der Adsorption von Cyclohexan nach Vorbelegung der Kohle mit Wasserstoff und der Raumversperrung für die aktivierte H_2 -Adsorption bei Vorbelegung mit N_2 . Bei einer Belegung von $0,01 \text{ cm}^3 \text{ H}_2/\text{g Kohle}$ ergibt sich zwischen 428 und 479°abs. eine Aktivierungswärme von 16 500 cal; bei weiterer Adsorption von $0,025 \text{ cm}^3$ wächst sie im selben Temperaturintervall auf 19 000 cal. Aus diesen Aktivierungswärmemessungen die mit kleineren Gasmengen als bisher erfolgten, folgt als Höchstbetrag für die aktiven Zentren etwa $10^{17}/\text{g}$. Aus dieser Inkonstanz der Aktivierungswärme und dem Einfluß der Vorbehandlung des Katalysators geht die untergeordnete Bedeutung mitgeteilter Zahlen für die Charakterisierung des Katalysators hervor.

Justi.

Fritz Ohl. Der gegenwärtige Stand des Sicherheitsglases. Sprechsaal **68**, 178—180, 1935, Nr. 12.

Dede.

E. Albrecht. Abkühlungs- und Erwärmungsgeschwindigkeit von Mehrsichtsicherheitsglas. *Glastechn. Ber.* 13, 89—91, 1935, Nr. 3. [S. 1198.] *H. Ebert.*

F. H. Zschacke. Das Glas als Werkstoff der chemischen Großindustrie. *Glashütte* 65, 223—225, 1935, Nr. 14. *Dede.*

K. H. Borchard. Zur Ursache der Festigkeitsabnahme des Glases mit abnehmender Belastungsdauer. *Glastechn. Ber.* 13, 52—57, 1935, Nr. 2. Die Festigkeit F bei der Belastungsdauer h nimmt ab nach der Formel $F = F_B (a - b \cdot \log h)$, wobei F_B die kurzzeitig gemessene Bruchfestigkeit, a und b vom Versuchskörper abhängige Konstanten bedeuten. Eine Vorrichtung zur Festigkeits-, Dauerfestigkeits- und Dehnungsmessung an Flaschen wird beschrieben. Die Bruchdehnung (Hooke'sche Dehnung plus Nachwirkung) nimmt mit zunehmender Belastungsdauer ab. Der von Oberflächenunstetigkeiten ausgehende Bruchvorgang und das Aussehen der Bruchflächen beim kurzzeitigen Bruch und beim Dauerbruch werden beschrieben. Die Abhängigkeit der Festigkeit von der Belastungsdauer wird aus den Dehnungsvorgängen graphisch entwickelt. *Braun.*

Kurt Helmut Borchard. Über die Dauer- und Bruchfestigkeit von Glasflaschen. *Sprechsaal* 68, 147—149, 165—167, 1935, Nr. 10 und 11.

Das Novotextlager. *AEG-Mitt.* 1935, S. 135—137, Nr. 3.

Isolier- und Preßteile aus deutschen Rohstoffen. *AEG-Mitt.* 1935, S. 144, Nr. 3.

A. E. Perkins. The protection of steelwork by paint. *Engineering* 139, 344—345, 1935, Nr. 3611.

Nickelstähle. I. Teil: Baustähle. Nickel-Handbuch, herausgegeben vom Nickel-Informationsbüro G. m. b. H. Frankfurt a. M. 2. Auflage. 44 S. 1935. *Dede.*

R. Berthold. Stand und Entwicklung der zerstörungsfreien Werkstoffprüfung. *ZS. d. Ver. d. Ing.* 79, 477—484, 1935, Nr. 16. Neben der einfachen, heute allgemein üblichen Werkstoffdurchstrahlung mit Röntgen- oder γ -Strahlen haben sich in neuerer Zeit für die zerstörungsfreie Werkstoffprüfung eine Reihe weiterer Verfahren entwickeln lassen, von denen die Feingefügeuntersuchung mit Röntgenstrahlen unter Einschluß des Rückstrahlverfahrens, die magnetische Prüfung von Schweißungen nach dem Verfahren mit aufgeschwemmtem Eisenfeilicht und die magnetisch-akustischen Verfahren zur Fehlerprüfung in ihren Grundlagen, ihrer Technik und ihrer Leistungsfähigkeit besprochen werden. Ein ausführliches Schrifttumsverzeichnis ist angefügt. *Dede.*

Stephan Haarich. Zur Frage der Aluminiumschweißung. *ZS. d. Ver. d. Ing.* 79, 495—499, 1935, Nr. 16. Es werden sowohl Schweißungen in der Wasserstoff-Sauerstoff-Flamme wie auch erstmalig im Lichtbogen ausgeführt und die physikalischen Eigenschaften des Schweißgutes untersucht. Zunächst ergab eine Bestimmung der im Metall gelösten Gasmenge, daß letztere nach der Schweißung in beiden Fällen um ein Geringes größer ist. In der Nähe der Schweißnaht findet sich eine rekristallisierte Zone, die bei Anwendung des Lichtbogenverfahrens schmal, bei Flammenschweißung breiter ist. Diese Zone zeigt gegenüber dem Ausgangswerkstoff eine größere Korrosionsbeständigkeit. Bei der Flammenschweißung nehmen Härte, Festigkeit und Streckgrenzspannung in der Umgebung der Schweißnaht mit steigender Flammenwirkung ab. *Dede.*

Robert Scherer. Eigenschaften von Schnelldrehstahl aus dem kernlosen Induktionsofen und aus dem Lichtbogenofen. *Stahl u. Eisen* 55, 276—279, 1935, Nr. 10. Verf. berichtet über Untersuchungen von Schnell-

drehstählen, die sich auf die Carbidverteilung, Härtebruch und kegelige Abdreprobe und Standzeiten erstreckten. Er kommt zu dem Ergebnis, daß nach gleichen metallurgischen Bedingungen im Hochfrequenz- und Lichtbogenofen erschmolzene Stähle praktisch gleichwertig sind. Im kernlosen Induktionsofen läßt sich durch besondere Schmelzverfahren eine Steigerung der Güte erreichen. Durch besondere Schmelzföhrung mit glasiger Schlacke läßt sich im sauren Hochfrequenzofen Stahl mit höherer Drehleistung erzielen. *W. Keil.*

L. J. G. van Ewijk. The penetration of steel by soft solder and other molten metals at temperatures up to 400° C. S.-A. Journ. Inst. Metals 56, 109—118, 1935. Bei Untersuchung eines Materialfehlers an einer Fahrgestellachse eines Flugzeuges, die aus Chromnickelstahlrohr hergestellt war, stellte es sich heraus, daß der Werkstoff durch interkristalline Rißbildung, die durch eine mit Weichlot vorgenommene Lötung ausgelöst ist, geschwächt wurde. Zum weiteren Studium der Erscheinung wurden an Probestücken aus verschiedenen Stahlsorten Versuche angestellt, bei denen diese Stücke in geschmolzene Metalle und Legierungen, die sich auf einer Temperatur von 400° C befanden, eingetaucht wurden. Verschiedene Proben zeigten ebenfalls die Rißbildung; die mikroskopische Untersuchung zeigte das typische interkristalline Eindringen der geschmolzenen Metalle. Einige Proben begünstigten die Rißbildung besonders. Es wurde außerdem untersucht, welchen Einfluß die Temperatur des geschmolzenen Metalles und die Vorbehandlung des Stahles ausübt. Die praktische Bedeutung der Erscheinung wird eingehend besprochen. *W. Keil.*

Ulick R. Evans. Corrosion fatigue properties of duralumin. Engineering 139, 345, 1935, Nr. 3611. Verf. weist kurz auf die Schwierigkeit des Korrosionsschutzes bei wechselnder Zugbeanspruchung hin, die bisher noch nicht überwunden wurde. *v. Harlem.*

R. B. Mears and U. R. Evans. The „probability“ of corrosion. Trans. Faraday Soc. 31, 527—542, 1935, Nr. 3 (Nr. 166). An Carbonyleisen, Elektrolyteisen und vier Stahlsorten wurde die Wahrscheinlichkeit *A* und die mittlere Geschwindigkeit *B* der Korrosion durch Tropfen unter dem Einfluß von 16 verschiedenen Faktoren gemessen. Mit zunehmender O₂-Konzentration sinkt *A*, während *B* ansteigt; das gleiche gilt für korrosionsverhindernde Substanzen (Lösungen von K₂CO₃ + KCl). Vorhergehende Behandlung mit O₂ senkt *A* gegenüber dem Angriff von gewissen Flüssigkeiten (z. B. 0,07 mol. NaHCO₃), von anderen jedoch nicht. Temperatursteigerung bei der Vorbehandlung wirkt etwas vermindern auf *A*, während sie beim Versuch selbst, ebenso wie die Anwesenheit von CO₂ in der Gasphase, *A* erheblich vergrößert; CO₂ erhöht nicht wesentlich *A*, wirkt jedoch anreizend auf *B*. Mit zunehmendem Gehalt an KCl wächst *A*, während *B* zunächst vergrößert wird, um dann wieder abzunehmen. Das Vorhandensein benachbarter Korrosionspunkte vermindert *A*. Der Einfluß der Abänderung folgender Faktoren wurde untersucht: der Tropfengröße, des destillierten Wassers, der Anionen, der die Korrosion verhindernden Substanzen, der *p*_H-Werte, der Abschabungs- und Reinigungsverfahren und der Formen der auf den Proben angebrachten Kratzlinien. Nimmt man an, daß eine Behinderung der Korrosion nur dann eintritt, wenn das in einer Pore der Oxydhaut gebildete Korrosionsprodukt sich in physikalischem Kontakt mit dem Metall befindet und dadurch einen weiteren Angriff unterdrückt, so läßt sich zeigen, daß die in einem Tropfen zur Verhinderung der Korrosion erforderliche O₂-Menge ein geeignetes Maß für die Größe der größten Poren ist. Die Versuche deuten darauf hin, daß die Filmsubstanz eine poröse Struktur besitzt. *v. Steinwehr.*

5. Elektrizität und Magnetismus

Felix Joachim Wiśniewski. Remarque sur la théorie du mouvement de deux particules électrisées. Acta Phys. Polon. 3, 1931; polnisch S. 329—330, französisch S. 330—341. Verf. wendet die von ihm angegebene verallgemeinerte Mechanik an auf die Bewegung zweier geladenen Teilchen, die gleichzeitig ein magnetisches Moment besitzen. Dabei zeigt sich, daß zwei Teilchen gleichartiger Ladung, die sich in großen Entfernungen abstoßen, bei sehr kleiner Entfernung eine Einheit bilden können, deren Dimensionen eine unüberschreitbare obere Grenze haben. Eine solche Einheit kann als Bild für die aus Teilchen gleichartiger Ladung bestehenden Kerne angesehen werden. *Henneberg.*

Präzisionszähler für Drehstrom. AEG-Mitt. 1935, S. 97—98, Nr. 3. Bei Großverbrauchszählern spielen Fehler von 0,1 % schon eine erhebliche Rolle. Es ist zu berücksichtigen, daß die eingebaute Tarifmechanik (Doppeltarifzähler) auch einen Einfluß auf die Genauigkeit der Zähler hat. Der Fehlerkurvenverlauf der beschriebenen Präzisionszähler ist auch für Phasenverschiebungen derartig gestreckt, daß er innerhalb der praktisch erreichbaren Meßgenauigkeit liegt. Für die Präzisionsmessung des Blindverbrauchs ist der Zähler gleichfalls verwendbar.

Appuhn.
Synchronous time motors. Electrician 114, 305—306, 1935, Nr. 2962. Ein Bericht von Holmes und Grundy über den Entwicklungsstand, die besonderen Eigenschaften und Anwendungsmöglichkeiten von kleinen selbstanlaufenden Synchronmotoren wird besprochen. Es wurden Betriebsbedingungen, wie z. B. der Anlauf unter Last, untersucht und die Verwendung der Motoren in Uhren verschiedenster Art, in registrierenden Instrumenten usw. behandelt. *Appuhn.*

E. W. Golding. The use of the Grassot fluxmeter as a quantity meter. Its application to the determination of the moment of inertia of a small direct-current armature. Journ. Inst. Electr. Eng. 76, 113—117, 1935, Nr. 457. Mit dem ballistischen Galvanometer gemessene Elektrizitätsmengen müssen in Bruchteilen von Sekunden zum Ausgleich kommen, während der Amperestundenzähler nur für größere Elektrizitätsmengen geeignet ist, deren Ablauf sich über längere Zeit erstreckt. Verf. gibt ein Kriechgalvanometer an, das für eine Ablaufzeit bis 3 min geeignet ist. Dieses Gerät ist auch anwendbar bei der Ermittlung von Trägheitsmomenten unter 3 kg/m², bei kleineren Motoren, die in kürzerer Zeit zum Stillstand kommen. Das Ergebnis dieser Bestimmung des Trägheitsmomentes wird mit anderen Methoden (Pendelversuch) verglichen. *Appuhn.*

N. Halifax Searby. The development of a sensitive precision wattmeter for the measurement of very small powers. Journ. Inst. Electr. Eng. 76, 205—221, 1935, Nr. 458. Eisenuntersuchungen nach Eppstein erfordern stets größere Materialmengen (10 kg), um die Verluste in meßbarer Größe zu erhalten. Es wird neben einer ausgiebigen Fehlerdiskussion ein Leistungszeiger (Spiegeldynamometer) beschrieben, der 0,1 Watt mit 1 % Genauigkeit anzeigt und damit eine Verringerung des Probematerials auf einige 100 g erlaubt. *Appuhn.*

H. Dallmann. Die Auslegung der Wicklung von empfindlichen Meßgeräten. Elektrot. ZS. 56, 400—401, 1935, Nr. 14. Unter Zugrundelegung des Gütefaktors

$$\gamma = \frac{\text{Drehmoment}}{\text{Systemgewicht}^{1,5}}$$

wird die günstigste Auslegung der Wicklung von empfindlichen Drehspulgeräten auf Leistungsempfindlichkeit durchgerechnet. Unter Vernachlässigung der Draht-

isolation ergibt sich, daß für die günstigste Bemessung das Wicklungsgewicht gleich dem halben toten Gewicht gewählt werden muß. Wicklungsgewicht und totes Gewicht bilden zusammen das Systemgewicht. Des weiteren wird die Drahtisolation berücksichtigt und folgendes Ähnlichkeitsgesetz abgeleitet: Alle Systeme mit gleichem Verhältnis von totem Gewicht zu Widerstand der Wicklung sind für optimalen Gütefaktor mit dem gleichen Draht zu bewickeln. Ein Kurvenbild veranschaulicht den Verlauf des günstigsten Drahtdurchmessers in Abhängigkeit vom Verhältnis totes Gewicht zu Widerstand für einmal seidenumspinnene Drähte.

W. Hohle.

A. H. M. Arnold. A non-inductive natural-air-cooled four-terminal resistance standard for alternating currents up to 2000 Amperes. Journ. Inst. Electr. Eng. **76**, 95—100, 1935, Nr. 457. Ein im National Physical Laboratory entwickelter Wechselstromwiderstand mit Strom- und Spannungsklemmen für eine Strombelastung bis 2000 Amp. bei einem Spannungsabfall von 2 Volt wird beschrieben. Die Zeitkonstante ist $1 \cdot 10^{-6}$, die Änderung des Widerstandswertes beträgt weniger als $1 \cdot 10^{-4}$ vom kalten Zustand bis zu einer Belastung mit 1900 Amp. Die Änderung mit der Frequenz bis 100 Hertz ist weniger als $1 \cdot 10^{-5}$. Der Widerstand ist so entworfen, daß er unter normalen Verhältnissen praktisch unabhängig von Magnetfeldern ist, die von anderen Leitern im Stromkreis hervorgerufen werden. Der Widerstand ist luftgekühlt. Er besteht aus 96 parallelgeschalteten Elementen, die durch bifilare Konstantanbänder von 38,1 mm Breite und 0,25 mm Dicke mit 0,13 mm Zwischenlage und einer einfachen Länge von etwa 1960 mm gebildet sind. Die Spannungsklemmen sind an versuchsmäßig ermittelte Punkte geführt, die eine geringe Zeitkonstante ergeben.

W. Hohle.

F. Wolfers. Accuracy of the Curie-Chéneveau Magnetic Balance. Nature **135**, 437, 1935, Nr. 3411. Aus Anlaß der Notiz von Gray und Cruickshank in der gleichen Zeitschrift erinnert der Verf. an seine 1914 gemachte Arbeit, in der er eine Genauigkeit von wenigstens einigen Promille für die Torsionswaage von Curie-Chéneveau für möglich vorausgesagt hat.

Fahlenbrach.

Crystal oscillators. Electrician **114**, 345—346, 1935, Nr. 2963. Bericht über Entwicklungsarbeiten der Postbehörde an Quarzkristall-Oszillatoren. Es wird ein Frequenzmesser für einen Bereich von 50 000 bis 74 000 Kilohertz beschrieben. Die Messung erfolgt in der Weise, daß die Frequenz des Oszillators durch die Einstellung eines interpolierenden Kondensators eingestellt wird, sowohl mit der unbekannten Frequenz als auch mit zwei ausgewählten Harmonischen eines kristallgesteuerten Oszillators, die über und unter der unbekannten Frequenz liegen. Aus der Kenntnis der drei Ablesungen des interpolierenden Kondensators und der Werte der beiden ausgewählten Harmonischen wird die unbekannte Frequenz bestimmt. Hierzu Schaltung und Beschreibung der konstruktiven Ausführung. Der Fehler in der Bestimmung der absoluten Frequenz eines Senders im Bereich 50 000 bis 74 000 Kilohertz ist ± 68 Teile auf 10^{-6} . Dann wird ein Frequenzmesser entwickelt, um die Festfrequenzen 431 und 500 Kilohertz der Küstenstationen zu kontrollieren. Es wird gezeigt, wie der Oszillator vor der Messung durch einen Quarzresonator geeicht wird. Die Messung ist genau auf 0,05 %.

Winckel.

Walter Hackel. Über den Sättigungseffekt der Dielektrizitätskonstante elektrolytischer Lösungen. Phys. ZS. **36**, 220—222, 1935, Nr. 7. (Vortrag 19. Tagung Gauv. Thür.-Sachs.-Schles. d. D. Phys. Ges., Dresden 1935.) Mit Hilfe der Baretter-Methode wurde an Lösungen von LiF und KCl der Sättigungseffekt der DK untersucht, der im Gegensatz zum Ionenwolkeneffekt noch nicht ganz sichergestellt war. Die Ergebnisse, die in Kurven wiedergegeben sind,

zeigen, daß bei den benutzten Konzentrationen von 1 bis 2 Mol im Liter der Sättigungseffekt unter 1‰ liegt. Der Unterschied zwischen den Effekten bei LiF und KCl liegt unter $\frac{1}{2}\text{‰}$. Bei LiF war nach der Theorie ein besonders großer Sättigungseffekt zu erwarten.

Robert Jaeger.

H. Gönning. Der Papierkondensator, besonders für Starkstrom. Elektrot. ZS. 55, 1021—1024, 1934, Nr. 42. In der vorliegenden Mitteilung aus dem Senderlaboratorium der C. Lorenz A.-G. Berlin gibt der Verf. einen zusammenfassenden Bericht über die physikalischen und konstruktiven Eigenschaften des Papierkondensators. Dabei werden behandelt Durchschlagsfestigkeit, dielektrische Verluste, Polymerisationsspannung, Isolationswert (heute ohne Schwierigkeiten bis auf 45 000 Megohm zu steigern), ferner die für die Konstruktion und Herstellung wichtigen Faktoren, wie Papier, Kondensatorfett, Trocknung der Wickel. Die Verhältnisse bei dem Papierkondensator haben viel Ähnlichkeit mit denen des Glimmerkondensators. Das Hauptanwendungsgebiet der Papierkondensatoren in der Starkstromtechnik ist die Phasenverbesserung.

Robert Jaeger.

W. S. Urban̨ski. Über das Aussehen einiger Emulsionen. (Herrn A. Piekara zur Antwort.) Acta Phys. Polon. 3, 1934; polnisch S. 39—40, deutsch S. 40—41. In der Antwort wird darauf hingewiesen, daß bei Verdünnung der Hg-Emulsionen die prozentuelle Vergrößerung der DK beibehalten wurde. Diese Tatsache wird für das stärkste Argument zugunsten der Hypothese von Piekara angesehen. Verf. gibt Photographien von Hg-Emulsionen und einer Emulsion von Woodchem Metall wieder, um zu zeigen, daß sich stets bestimmte, nicht zufällige Figuren bilden.

Robert Jaeger.

M. Blackman. On the variation of the dielectric constant of ionic crystals with temperature. Trans. Faraday Soc. 31, 545—546, 1935, Nr. 3. Bei der Berechnung der Temperaturabhängigkeit der DK von NaCl und CaF_2 durch Bretscher waren Widersprüche mit dem Experiment aufgetreten. Den Grund dafür erblickt der Verf. hauptsächlich darin, daß an Stelle der Theorie von Grüneisen die exaktere Gittertheorie von Born gesetzt werden muß. Für NaCl ergibt die Durchführung der Rechnung eine wesentlich bessere Übereinstimmung mit dem Experiment.

Robert Jaeger.

Gerald W. Fox and Walter A. Fraser. X-Ray Extinction in Piezoelectric Crystals. Phys. Rev. (2) 47, 200, 1935, Nr. 2. (Kurzer Sitzungsbericht.) [S. 1215.]

F. Klauer. Röntgen-Laue-Diagramme an piezoelektrisch schwingenden Kristallen. Phys. ZS. 36, 208—211, 1935, Nr. 6. (Vortrag Tag. Gauv. Thür.-Sachs.-Schles. d. D. Phys. Ges. Dresden 1935.) [S. 1215.] *Bomke.*

C. W. Heaps and J. E. Armstrong. Magnetoresistance in Sodium—Potassium Alloy. Phys. Rev. (2) 47, 336, 1935, Nr. 4. (Kurzer Sitzungsbericht.) Die Ergebnisse von Fakidow und Kikoin (Phys. ZS. d. Sowjetunion 3, 381, 1933), daß der elektrische Widerstand flüssiger NaK-Legierungen bei Anlegen eines transversalen Magnetfeldes wächst, wurden bestätigt und ergänzt. Dabei zeigte sich, daß ein longitudinales Magnetfeld den Effekt noch vergrößert. Eine Erklärung wird durch die Annahme, daß das Feld Strukturänderungen hervorruft, daß es einen „pseudokristallinen Zustand“ induziert, versucht. Klärende Röntgenuntersuchungen werden angekündigt.

Fahlenbrach.

P. W. Bridgman. Electrical resistances and volumes changes up to 20,000 kg/cm². Proc. Nat. Acad. Amer. 21, 109—113, 1935, Nr. 2. Die Hochdruckuntersuchungen sind bis zu 20 000 kg/cm² ausgedehnt. Gemessen ist der Druck mit linearer Extrapolation des Widerstandsmanometers aus Manganin. Zur Sicherung

dieser Druckskaale wird die Tatsache angeführt, daß die parabolische Extrapolation der Druckabhängigkeit anderer Metalle mit den Druckwerten des Manganinwiderstandes übereinstimmt. Untersucht ist die Druckabhängigkeit des elektrischen Widerstandes von schwarzem Phosphor und Tellur (in verschiedenen Orientierungen). Es zeigt sich bei beiden Stoffen eine starke Abnahme des Widerstandes; beim Phosphor wird der bei niedrigen Drucken negative Temperaturkoeffizient positiv; dieser Umkehrpunkt ist bei Tellur mit 20 000 kg/cm² noch nicht erreicht. Cu₂S zeigt ein ganz anderes Verhalten, z. B. treten irreversible Effekte auf. Für Lithium, Natrium, Kalium sind die kubischen Kompressibilitäten und linearen Ausdehnungskoeffizienten mitgeteilt. Gegen früher veröffentlichte Werte sind Unterschiede vorhanden, die durch einen früheren Irrtum bei der Umrechnung von linearen auf kubische Kompressibilitäten entstanden sind. Die Kompressibilitäten nehmen ein wenig mit wachsendem Druck ab. Lithium hat die kleinste Kompressibilität, dann Natrium und noch größer Kalium. Verf. knüpft an das verschiedenartige Verhalten dieser Alkalimetalle noch kurze weitere Betrachtungen und weist insbesondere auf die Bedeutung des Valenzelektrons im Gitter (siehe nachstehendes Referat) hin.

H. Ebert.

N. H. Frank. The Effect of Pressure on the Electrical Conductivities of the Alkalies. Phys. Rev. (2) 47, 282—285, 1935, Nr. 4. Die Druckabhängigkeit des elektrischen Widerstandes von Lithium und Natrium ist theoretisch untersucht; ausgegangen wird von der Annahme, daß der Druckeffekt durch die druckabhängige Bindung der Leitungselektronen bedingt ist. Dabei wird auf Arbeiten von Slater (siehe diese Ber. 15, 1556, 1934) und Millman (1935) zurückgegriffen. Eine besondere Annahme für das anomale Verhalten des Lithium ist nicht mehr nötig. Der experimentelle Befund läßt sich so ausdrücken, daß die Größe $1/R \cdot \Theta^2$ (R der Widerstand, Θ Debye-Funktion) in Abhängigkeit von dem durch den Druck veränderten Gitterabstand beim Lithium nach kleineren Gitterabständen hin fällt, beim Natrium aber steigt. Indes ist auch beim Natrium zu erwarten (Aendutung eines Maximums ist vorhanden), daß bei höheren Drucken ein Abfallen eintreten wird. Dieses verschiedene Verhalten wird mit der druckabhängigen Bindung der Leitungs- (Valenz-) Elektronen, die beim Lithium infolge des viel kleineren Gitterabstandes anders ist. Würde durch hinreichend hohen Druck der Gitterabstand beim Natrium in die Größe von Lithium-Gitterabstand kommen, so hätten beide Metalle gleiches Verhalten.

H. Ebert.

G. Tammann und W. Boehme. Der Einfluß der Kaltbearbeitung auf das Wärmeleitvermögen. Ann. d. Phys. (5) 22, 500—506, 1935, Nr. 5. [S. 1201.]

Jakob.

P. A. Chalileew. Änderung des Widerstandes von Magnetit im Magnetfelde bei tiefer Temperatur. Phys. ZS. d. Sowjetunion 7, 108—114, 1935, Nr. 1. Verf. untersuchte die Änderung des elektrischen Widerstandes des natürlichen Magnetits in einem Temperaturbereich von 80 bis 120° K, wobei sich ergab, daß der Widerstand des Magnetits im Magnetfeld abnahm. Bei 111,4° K besaß die relative Widerstandsabnahme ein Maximum von etwa 8 % bei einem Felde von 9000 O. Die Magnetisierungskurve nahm in diesem Gebiet ebenfalls stark ab, bei schwachem Felde war die Änderung kleiner als bei stärkerem, analog den Ergebnissen von Weiss und Forrer. Untersuchungen über den magnetokalorischen Effekt zur Deutung dieser Erscheinungen sind im Gange.

v. Harlem.

Frederick Seitz. The Theoretical Binding Properties of Metallic Lithium. Phys. Rev. (2) 47, 334, 1935, Nr. 4. (Kurzer Sitzungsbericht.)

Frederick Seitz. The Theoretical Constitution of Metallic Lithium. Phys. Rev. (2) 47, 400—412, 1935, Nr. 5. Im Anschluß an frühere theoretische

Untersuchungen behandelt Verf. den Aufbau metallischen Lithiums. Wie früher wird zuerst das System Fockscher Gleichungen gelöst. Es ergibt sich, daß für Lithium die Ein-Elektron-Wellenfunktionen wesentlich mehr von den Eigenfunktionen freier Elektronen abweichen als für Natrium und daher auch einen weit größeren Teil (fast die Hälfte) der beobachteten Bindungsenergie übernehmen. Die Berechnung der Korrelationsenergie von Wigner wird unmittelbar übernommen und ergibt eine Bindungsenergie von 34 kcal gegen 38,9 beobachtet. Die Gitterkonstante stimmt mit der beobachteten bis auf 3 % überein. *Henneberg.*

H. M. Krutter. Thomas-Fermi Method in Metals. Phys. Rev. (2) **47**, 426, 1935, Nr. 5. (Kurzer Sitzungsbericht.) Jedes Metallatom wird nach dem Vorschlag von Wigner und Seitz als Mittelpunkt einer Zelle betrachtet, die in erster Näherung als kugelförmig angenommen wird. Im Innern wird die Thomas-Fermi-Gleichung mit den bekannten Randbedingungen numerisch gelöst. Kinetische, potentielle und Gesamtenergie werden berechnet und der Virialsatz numerisch geprüft. Die Gesamtenergie zeigt als Funktion der Kernabstände keine Minima. Auch die Diracsche Modifikation der Thomas-Fermi-Methode, die die Austauschkorrektur berücksichtigt, wurde für einige Atome numerisch gelöst. *Henneberg.*

H. J. Seemann. Thermoelektrizität. Handwörterb. d. Naturw. 2. Aufl. Bd. 9, S. 1015—1030, 1934. *Scheel.*

H. P. Stabler. Symmetry of the Thermoelectric Effects in Single Crystals. Phys. Rev. (2) **46**, 938, 1934, Nr. 10. (Kurzer Sitzungsbericht.) In einem Einkristallstab eines nicht-kubischen Metalles bewirkt ein transversaler Temperaturgradient eine longitudinale EMK. Daher muß die Longitudinal-EMK eines solchen Stabes nicht nur von seiner kristallographischen Orientierung, sondern auch von der Orientierung des Temperaturgradienten abhängen. Hierdurch finden einige von Bridgman u. a. an Zinn und Wismut erhaltene Werte ihre Erklärung. *Willenberg.*

Zdzislaw Specht. Bemerkungen zur Abhandlung von J. Brunner und H. Hammerschmid „Über die elektrische Leitfähigkeit gepreßter Graphitpulver“. ZS. f. Elektrochem. **41**, 204—206, 1935, Nr. 4. **J. Brunner und H. Hammerschmid.** Erwiderung auf vorstehende „Bemerkungen“ von Z. Specht. ZS. f. Elektrochem. **41**, 206—207, 1935, Nr. 4. Der Verf. der ersten Notiz wendet sich gegen einige von den im Titel der Mitteilung genannten Autoren aufgestellten Behauptungen. Er bestreitet zunächst die Möglichkeit, eine Entscheidung zwischen der von ihm und der von diesen beiden Autoren gegebenen Formel für die Abhängigkeit des spezifischen Widerstandes pulverförmigen Graphits von dem Druck treffen zu können, da hierfür die Genauigkeit der Messungen nicht ausreiche, zumal ihre Meßanordnung keine genauen Werte ergeben können. Er erkennt ferner die Behauptung nicht an, daß bei seinen Versuchen der Kontaktwiderstand an den Elektroden sich als unabhängig vom Druck ergeben habe, und führt zum Beweise seine Ergebnisse der Messungen desselben an. Die Unterschiede in den Ergebnissen der beiderseitigen Messungen werden darauf zurückgeführt, daß sie in dem einen Falle (Brunner und Hammerschmid) nach thermischer Vorbehandlung des Graphits, im anderen Falle (Specht) ohne dieselbe ausgeführt wurden. — In einer Erwiderung auf die vorstehenden Bemerkungen führen Brunner und Hammerschmid Tatsachen an, durch welche die Ausführungen Spechts widerlegt werden sollen. *r. Steinwehr.*

Ernst Weber. The Failure of Ohm's Law at High Current Densities. Phys. Rev. (2) **47**, 327, 1935, Nr. 4. (Kurzer Sitzungsbericht.) Die Vorstellung von der Kompressibilität des Elektronengases (Phys. Rev. **43**, 781, 1933) wird in die

Gleichung der metallischen Leitfähigkeit eingeführt und es werden hierdurch die bei extrem hohen Stromdichten beobachteten Abweichungen vom Ohmschen Gesetze erklärt (P. W. Bridgman, Proc. Amer. Acad. **57**, 131, 1922). Aus dieser Theorie kann ein Wert für die in der Volumeinheit vorhandene Anzahl freier Elektronen hergeleitet werden, die erheblich kleiner (etwa 10^3 mal) ist als die Anzahl der in der Volumeinheit enthaltenen Atome. Auf diese Weise war es zum ersten Male möglich, eine Vorstellung von der Größe dieser Anzahl zu bekommen. Man gelangt zu demselben Ergebnis, gleichgültig, ob man das klassische Verteilungsgesetz oder das Fermische Energieverteilungsgesetz anwendet. Es ist interessant festzustellen, daß der Ausdruck für die Kompressibilität unabhängig davon, ob er aus der Fermistatistik oder aus der klassischen Statistik hergeleitet ist, fast den gleichen Minimalwert und genau die gleiche Temperaturabhängigkeit ergibt. *v. Steinwehr.*

R. Peierls. Über die statistischen Grundlagen der Elektronentheorie der Metalle. *Helv. Phys. Acta* **7**, 24—30, 1934, Suppl. II. Der Ausdruck für die Wahrscheinlichkeit, daß ein aus einer großen Zahl gleicher, fast unabhängiger Teilchen bestehendes System unter dem Einfluß störender Kräfte in einen anderen Zustand übergeht, gilt für ein kleines Zeitintervall, das größer als die „Stoßdauer“ t , d. h. die Zeitdauer, ist, während der die Teilchen bei einem Einzelprozeß aufeinander einwirken, kleiner jedoch als die „Stoßzeit“ t , d. h. die mittlere Zeit zwischen zwei Zusammenstößen. Diese Bedingung ist für die Leitungselektronen bei hohen Temperaturen nicht mehr erfüllt, da dann t_2 von derselben Größenordnung oder gar etwas kleiner als t_1 wird. Da man jedoch die Stöße, denen die Elektronen unterworfen sind, als elastisch betrachten kann, ergibt sich eine Vereinfachung der Behandlung des Problems, mit deren Hilfe sich die bekannten Resultate in fast allen Fällen, abgesehen von den Fällen, in denen entweder keine Entartung des Fermigases besteht (Halbleiter), oder in denen die durch die Nichtentartung bedingte Variation der freien Weglänge eine Rolle spielt (thermoelektrische Effekte), doch noch rechtfertigen lassen. *v. Steinwehr.*

M. Karschulin. Über die Potentialschwingungen des Eisens in Salpetersäure. *ZS. f. Elektrochem.* **41**, 224—229, 1935, Nr. 4. Zur Veranschaulichung der periodischen Auflösung von Fe in HNO_3 , über deren Mechanismus noch keine Klarheit herrscht, wurden Potential-Zeitmessungen ausgeführt, die ergaben, daß während der kurz dauernden Periode der Gasentwicklung das Fe das positivste Potential aufweist, daß sich in der darauf folgenden Periode, in der es von einer rötlichbraunen Schicht bedeckt ist, ein unedleres Potential einstellt, das zeitlich zu positiveren Werten ansteigt, dann aber bei plötzlich einsetzender Gasentwicklung auf seinen positiven Maximalwert springt. Wird ein Streifen Fe-Blech, der bis auf eine Fläche von 5 cm^2 vollständig mit Picein bedeckt ist, in 41,7 %ige HNO_3 eingetaucht, so tritt die Gasentwicklung auf scharf begrenzten Flächenteilen alternierend auf. Die Ergebnisse der Untersuchungen über die Reduktion der HNO_3 durch Metalle geben Anhaltspunkte für eine Erklärung der Vorgänge, die sich bei der periodischen Auflösung des Fe in HNO_3 abspielen. *v. Steinwehr.*

W. A. Plotnikow, J. A. Fialkow und W. P. Tschalij. Elektrische Leitfähigkeit der Lösungen von LiJ, NaJ und RbJ in flüssigem Jod. *ZS. f. phys. Chem. (A)* **172**, 304—313, 1935, Nr. 4. Da die Leitfähigkeit von Elektrolyten mit Jod als Lösungsmittel bisher nur in einem Falle untersucht worden ist, wurde die Leitfähigkeit von LiJ, NaJ und RbJ in flüssigem J in ausgedehnten Konzentrationsbereichen (etwa $2 \cdot 10^{-5}$ bis $4 \cdot 10^{-3}$ molnorm.) bei 130 und 140° C, in einem Falle (LiJ) auch bei 120 und 150° C gemessen. Die Maximalwerte für die spezifische Leitfähigkeit, die durchweg mit steigender Konzentration zunimmt,

wurden bei 130° für LiJ zu $1,1 \cdot 10^{-1}$, für NaJ zu $3,7 \cdot 10^{-4}$, für RbJ zu $2,4 \cdot 10^{-1}$ gefunden. Die molekulare Leitfähigkeit nimmt bei LiJ mit wachsender Konzentration zu, bei NaJ dagegen ab, während sie bei RbJ über ein Maximum geht. Der Temperaturkoeffizient des Leitvermögens von LiJ und RbJ ist bei kleineren Konzentrationen negativ, bei größeren dagegen positiv. Der Wert der elektrischen Leitfähigkeit des flüssigen J beträgt $0,9 \cdot 10^{-5}$ bei 140°. Die Frage, welcher Art die den Strom leitenden Ionen sind, ist noch nicht mit Sicherheit zu entscheiden. Aus der Tatsache der Polymerisation von in J gelösten Salzen wird auf komplexe Ionen geschlossen, bei denen entweder im Anion oder im Kation neben J Metall enthalten ist.

v. Steinwehr.

G. S. Hartley. The application of the Debye-Hückel theory to colloidal electrolytes. Trans. Faraday Soc. 31, 31—50, 1935, Nr. 1 (Nr. 164). Zweck der Arbeit war, eingehend zu untersuchen, inwieweit Betrachtungen über die „Ionenatmosphäre“ imstande sind, zum Verständnis der Natur kolloidaler Elektrolytlösungen beizutragen. Zunächst werden die theoretischen Schwierigkeiten erörtert, die einer Ausdehnung der Theorie von Debye und Hückel auf kolloidale Elektrolyte entgegenstehen. Sodann werden nach der von Müller angegebenen graphischen Methode Berechnungen der Größe der „Atmosphäre“-Effekte für Lösungen einiger typischer Elektrolyte ausgeführt, die zu dem Ergebnis führen, daß es unwahrscheinlich ist, daß in reinen Lösungen kolloidaler Elektrolyte Aktivitätskoeffizienten, die kleiner sind, als durch die erweiterte Gleichung von Debye und Hückel voraussagen ist, oder Beweglichkeiten von Mizellen, die kleiner sind, als sie nach einer in dieser Arbeit abgeleiteten entsprechenden Gleichung zu erwarten sind, gefunden werden können. Hieraus wird geschlossen, daß man den experimentellen Ergebnissen nur dann Rechnung tragen kann, wenn man annimmt, daß zwischen Mizellen und entgegengesetzt geladenen Ionen eine Art von Assoziation vorliegt, deren Wirkung auf die Eigenschaften der Lösung vermutlich größer ist als die direkten „Atmosphäre“-Effekte, durch welche sie jedoch erheblich beeinflußt werden.

v. Steinwehr.

John L. Moilliet, B. Collie, Conmar Robinson and G. S. Hartley. The significance and determination of mobilities in the study of colloidal electrolytes. Trans. Faraday Soc. 31, 120—129, 1935, Nr. 1 (Nr. 164). Zur Bestimmung der Aggregation von Ionen unter Bildung von ionisierten Mizellen ist die elektrische Leitfähigkeit ungeeignet, da die die Leitfähigkeit erhöhenden Faktoren von anderen dieselbe erniedrigenden weitgehend kompensiert werden. Hierfür sind, wie von den Verff. angestellte eingehende Überlegungen zeigen, Messungen der Überföhrungszahlen und der Ionenbeweglichkeiten geeigneter. Von den zur Messung der Überföhrungszahlen gebräuchlichen Methoden wird zunächst die Methode der bewegten Grenzschicht besprochen, mit der befriedigende Ergebnisse bei Meta-benzopurpurin, Benzopurpurin 4 B und Bordeaux Extra (2‰) erhalten wurden. Auch für den Fall der Mischungen von Elektrolyten wird die Anwendbarkeit dieser Methode diskutiert. Weiter wird die Methode der im Gleichgewicht erhaltenen Grenze behandelt, die sich für solche kolloidalen Elektrolyte eignet, deren assoziierte Radikale eine sehr kleine Beweglichkeit besitzen.

v. Steinwehr.

G. S. Adair and M. E. Adair. The determination of the electric charge of colloidal ions. Trans. Faraday Soc. 31, 130—135, 1935, Nr. 1 (Nr. 164). Die zum Studium der Valenz von in wässrigen Lösungen befindlichen kolloidalen Ionen gebräuchlichen Methoden eignen sich nicht für Versuche an Mischungen von kolloidalen und kristalloiden Elektrolyten, da es schwierig ist, den Einfluß der Kristalloide auf die Leitfähigkeit und auf den gesamten osmotischen

Druck in Anschlag zu bringen. Die nach diesen Methoden ausgeführten Schätzungen der Valenz kolloidaler Ionen ergeben wegen der interionischen Kräfte und der Verbindung von Ionen mit kolloidalen Teilchen keine identischen Werte, obschon unter gewissen Bedingungen eine angenäherte Übereinstimmung gefunden wird. Methoden, die speziell für solche Mischungen brauchbar sind, bedienen sich der Messung der Kataphorese, des osmotischen Druckes unter Verwendung von für Salze durchlässigen Membranen und von Membranpotentialen in einem Konzentrationsgebiete, in dem die Potentiale klein sind und die Grenzwerte für sehr geringe Kolloidkonzentrationen durch Extrapolation aus einer Reihe von Messungen, bei denen die Zusammensetzung des Dialysats konstant gehalten wurde, ermittelt werden können.

v. Steinwehr.

E. B. R. Prideaux. Diffusion potentials and mobilities of ionised gelatin. Acid and neutral solutions. Trans. Faraday Soc. **31**, 349—353, 1935, Nr. 1 (Nr. 164). Von den verschiedenen zur Bestimmung der Beweglichkeit des Gelatineions in der Umgebung des isoelektrischen Punktes benutzten Methoden wurde das auf die Messung von Diffusionspotentialen begründete Verfahren in der vorliegenden Arbeit eingeschlagen, um die fragliche Größe in sauren und neutralen Lösungen zu ermitteln. Die Versuchsanordnung wurde so getroffen, daß die Diffusionspotentiale so weit als möglich von den Differenzen zwischen den Beweglichkeiten der Ionen der Gelatine und der korrespondierenden gleichgeladenen Ionen herrühren. In der Regel wurden Ketten vom Typus: $\text{Hg}|\text{HgCl}|\text{KCl } 1,0 \text{ norm.} | \text{KCl } 1,0 \text{ norm.} | \text{Agar} | \text{HCl}|\text{KCl} | \text{HCl gel.} | \text{KCl } 1,0 \text{ norm.} | \text{Agar} | \text{KCl } 1,0 \text{ norm.} | \text{HgCl}|\text{Hg}$ gemessen, bei denen die Diffusionspotentiale an der Grenze der HC- und KCl-Lösungen auftreten. Die der EMK dieser Kette entsprechende Beweglichkeit würde einen negativen Wert besitzen, während die aus Leitfähigkeitsmessungen anderer Forscher positive Werte ergeben. Bei Ersatz der Cl^- -Ionen durch CH_3CO_2^- -Ionen in der Kette wurde eine EMK gemessen, die einer Beweglichkeit von 30 des Gelatineions entspricht. Unter Benutzung neutraler Lösungen dagegen wurde die Beweglichkeit zu 10 ermittelt. Weitere an zwei anderen Gelatine-lösungen ausgeführte Messungen führten zu Werten der Beweglichkeit, die zwischen 30 und 40 lagen.

v. Steinwehr.

William Schriever. Space Charge in a Conducting Electrolyte. Phys. Rev. (2) **47**, 327, 1935, Nr. 4. (Kurzer Sitzungsbericht.) Zwischen zwei an den Enden einer aus einer 0,0024 norm. CuSO_4 -Lösung bestehenden Säule von 8 cm^2 Querschnitt und 40 cm Länge befindlichen Cu-Elektroden wurde eine konstante Potentialdifferenz von 9 Volt aufrechterhalten. Der Potentialunterschied zwischen einer kleinen beweglichen Cu-Elektrode und der Kathode wurde für zwischen 0,1 und 39,9 cm liegende Abstände von der letzteren gemessen. Für jede dieser Stellungen wurde eine die Potentialdifferenz in Abhängigkeit von der Zeit, für Zeiten bis zu 15', darstellende Kurve erhalten. Aus diesen Kurven wurde eine andere Kurvenschar abgeleitet, die das Potential eines Punktes innerhalb des Elektrolyten als Funktion seines Abstandes von der Kathode bei konstanter Zeit darstellt. Aus jeder dieser Kurven wurde die Raumladung für jeden beliebigen Punkt berechnet. Innerhalb des untersuchten Gebietes war die Raumladung am kathodischen Ende der Säule negativ, die des anodischen Endes positiv. Weitere Überlegung zeigte jedoch, daß die Raumladung sehr nahe an der Kathode positiv, in größerer Nähe der Anode dagegen negativ sein muß. In Abständen von 0,6, 1,9 und 4 cm von der Kathode waren die Raumladungen nach $15' - 60, - 5,5$ und $- 1,8 \cdot 10^{-5}$ elst. Coulomb/cm³. Diese Raumladungen bedingen den Überschuß eines SO_4^{2-} -Ions auf 0,75 bzw. 7,8 bzw. $23 \cdot 10^{13}$ gleichartig normalerweise vorhandene Ionen.

v. Steinwehr.

M. Haïssinsky. Sur l'électrolyse de solutions extrêmement diluées. Les potentiels normaux du bismuth et du polonium. Journ. chim. phys. **32**, 116—125, 1935, Nr. 2. Die kritischen Potentiale des kathodisch niedergeschlagenen Bi in Lösungen, deren Konzentration zwischen 10^{-5} und 10^{-12} norm. lag, wurden unter Benutzung von RaE und ThE als Indikatoren gemessen. Die Messungen zeigen, daß die Nernstsche Formel für die EMK galvanischer Ketten auf diese höchst verdünnten Lösungen anwendbar ist. Aus den Versuchsergebnissen berechnet sich das Normalpotential der Elektrode $\text{Bi}|\text{Bi}^{+++}$ zu $E_h = +0,226$ Volt. Durch Verallgemeinerung des für die Lösungen des Bi erhaltenen Resultats erhält man für die Normalpotentiale des Po folgende Werte: $\text{Po}|\text{Po}^{+++} = +0,775$ Volt, $\text{Po}|\text{Po}^{++} = +0,38$ Volt und $\text{Po}^{++}|\text{Po}^{+++} = +1,96$ Volt. Aus diesen Versuchen ergibt sich das Prinzip einer Methode zur Feststellung kleinster Mengen (etwa 10^{-10} g) von Bi und von Pb und zur Bestimmung ihrer Größenordnung.

v. Steinwehr.

Alfred S. Brown and D. A. MacInnes. The Determination of the Solubility of Silver Chloride by an Electrometric Titration Method. Journ. Amer. Chem. Soc. **57**, 459—465, 1935, Nr. 3. Zweck der Untersuchung war die Ausarbeitung einer potentiometrischen Methode, bei der die von der Flüssigkeitsverbindung herrührende Unsicherheit auf ein Minimum herabgesetzt ist. Zur Bestimmung der Löslichkeit des AgCl in gewissen Salzlösungen wurden Konzentrationsketten vom Typus: Ag, AgCl, AgNO_3 (c_1), KNO_3 (c_2) | AgNO_3 (c_3), KNO_3 (c_4), AgCl, Ag benutzt, bei denen die Lösung auf der einen Seite der Flüssigkeitsverbindung unverändert gehalten wurde, während die Zusammensetzung der auf der anderen Seite derselben befindlichen Lösung durch allmählich erfolgenden Zusatz einer KCl-Lösung verändert wurde. Die theoretische Behandlung der Kette während der Titration zeigt, daß, wenn die Ergebnisse graphisch in der Weise verwertet werden, daß das Anwachsen des Titers beim Gleichgewichtspunkt als Funktion der Löslichkeit des gefällten Salzes dargestellt wird, sich eine Gerade ergibt, deren Neigung ein Maß für die Löslichkeit des letzteren liefert. Als Mittel von vier sehr gut miteinander übereinstimmenden Titrationen wurde die Löslichkeit des AgCl in einer 0,0286 norm. KNO_3 -Lösung bei 25°C zu $1,570 \cdot 10^{-5}$ gefunden.

v. Steinwehr.

S. Kilpi. Der Äquivalenzpunkt in der Säure-Basen-Titration und die Elektrolytwirkung. ZS. f. phys. Chem. (A) **172**, 277—299, 1935, Nr. 4. Verf. leitet Gleichungen für den stöchiometrischen Äquivalenzpunkt bei Säure-Basen-Titrationen ab. Es werden die Bedingungen festgelegt, unter denen der Endpunkt der potentiometrischen Titration von dem Elektrolytgehalt der Lösung unabhängig ist. Für den Fall, daß nur ein Partner schwach ist, werden die Veränderungen des Äquivalenzpunktes durch den Elektrolytzusatz, die sich in den Aktivitäten äußern, ermittelt.

Tollert.

N. Thon. La constitution de la couche double et l'allure de la courbe de potentiel dans la neutralisation électrolytique des ions métalliques. C. R. **200**, 907—909, 1935, Nr. 11. Verf. gibt eine Darstellung der Überspannung und des Potentialverlaufs im Neutralisationsgebiet metallischer Ionen.

Tollert.

F. P. Bowden and H. F. Keñyon. Over-Potential of the Hydrogen Isotopes. Nature **135**, 105, 1935, Nr. 3403. Trotz der allgemeinen Anwendung des elektrolytischen Verfahrens zur Trennung der Wasserstoffisotope ist bisher der Unterschied der dabei auftretenden Überspannungen noch nicht gemessen worden; die Verf. haben dies nachgeholt, wobei sie Meßfehler infolge des Ohm'schen Widerstandes des Elektrolyten und infolge lebhafter Gasentwicklung durch

geringe Stromstärken vermieden und außerdem den Elektrolyt frei von Sauerstoff und gelösten Verunreinigungen hielten. Die Meßergebnisse beziehen sich auf 0,2 norm. Schwefelsäure mit verschiedenen H_2O -Gehalten bis zu 98 %. Danach geben beide Isotope dieselbe lineare Beziehung zwischen Stromdichte und Überspannung mit einer Neigung $\alpha = -2,3 \cdot R \cdot T \cdot d \log i/dV = 0,5$. Das irreversible Potential des Deuteriums ist um $-0,13$ Volt höher als das des H_2 . Genau genommen ist allerdings die Überspannung die Potentialdifferenz zwischen einer irreversiblen und einer reversiblen Elektrode in demselben Elektrolyten; neue Messungen von K. E. Grew ergeben für die Potentialdifferenz zwischen einer reversiblen H_2^2 - und einer reversiblen H_2^1 -Elektrode einen kleinen Betrag. Aus den Messungen berechnet man einen optimalen Trennungsfaktor bei einem Kathodenpotential von $-1,05$ Volt ges. Cal. als Verhältnis der Entwicklungsgeschwindigkeit von $\text{H}_2^2/\text{H}_2^1$ zu 13,8. Verff. haben auch den Temperaturkoeffizienten der Überspannung von H_2^2 gemessen und finden, daß er größer als beim H_2^1 ist; danach sollte der Trennfaktor der Elektrolyse mit zunehmender Temperatur sinken. In einer späteren Veröffentlichung wollen die Verff. die Gründe angeben, weshalb der tatsächliche Trennfaktor so viel geringer ist als der theoretisch mögliche; dafür kommen hohe Stromdichte, lokal hohe Temperatur, schlechte Überspannungseigenschaften der Elektroden, Austausch usw. in Frage.

Justi.

R. C. Mason. Accomodation Coefficient of Mercury Ions on a Mercury Surface. Phys. Rev. (2) 47, 241—248, 1935, Nr. 3. Frühere Versuche und einfache theoretische Vorstellungen lassen erwarten, daß der Akkommodationskoeffizient für Hg sehr nahe gleich 1 ist. Zur Ermittlung desselben wurde der auf eine Hg-Oberfläche ausgeübte Druck, von der in einem Hg-Lichtbogen erzeugte positiv geladene Hg-Ionen angezogen werden, mit Hilfe eines modifizierten Chattockschen Mikromanometers gemessen. Die gefundenen Drucke waren zu groß, als daß sie von den neutralisierten Ionen allein ausgeübt sein konnten, selbst wenn ihr Akkommodationskoeffizient gleich Null wäre. Die für die allgemeine Erwärmung der Hg-Oberfläche anzubringende Korrektur war nicht bedeutend. Die wahrscheinlichste Erklärung hierfür ist darin zu suchen, daß von jedem Ton eine große Anzahl von Atomen aus der Oberfläche ausgestoßen wird, deren Rückwirkung auf die Oberfläche die beobachteten Kräfte verursacht. Bedeutet α den als den nicht von den ausgestoßenen Atomen fortgeführten Bruchteil der Energie der auf die Oberfläche auftreffenden Ionen definierten Akkommodationskoeffizienten, n die Anzahl dieser Atome auf ein Ion, V_3 die kinetische Energie eines solchen Atoms, so ergeben die Versuche folgende Grenzwerte für 1000 Voltionen: $100 > n > 7,8$; $0,92 > \alpha > 0$ und $0,78 < V_3 < 128$. Die auf die Hg-Oberfläche ausgeübte Kraft war eine lineare Funktion der Ionenenergie und ließ sich durch die Gleichung $F/i = 9 V$ Volt darstellen, in der F in dyn/cm², i in Amp./cm² ausgedrückt werden und V die Ionenenergie in Elektronenvolt bedeutet.

v. Steinwehr.

W. Elenbaas. Der Gradient der Quecksilberhochdruckentladung als Funktion des Druckes bei konstanter Stromstärke. Physica 2, 155—158, 1935, Nr. 3. Es wird gezeigt, daß die Messungen von W. Ende sich aus den Ähnlichkeitsgesetzen der Quecksilberdampfhochdruckentladung verstehen lassen. Es wird rechnerisch gezeigt, daß sich bei einem gegebenen, vom Durchmesser abhängigen Druck der Gradient proportional mit der Quadratwurzel des Druckes ändert. Bei dem von Ende benutzten Rohrdurchmesser von 20 mm wird die Berechnung durch seine Versuche bestätigt.

Güntherschulze.

M. J. Druyvesteyn. The electrophoresis in the positive column of a gas discharge. Physica 2, 255—266, 1935, Nr. 3. In der positiven Säule eines Edelgases ist der Gasdruck in der Nähe der Anode im Gleichgewichtszustand

größer als an der Kathode. Die Druckdifferenz wird berechnet und die Ergebnisse mit den Versuchen von Rüttenauer verglichen. Wird der positiven Säule eine geringe Menge Metaldampf zugesetzt, so ist seine Konzentration an der Kathode am größten. Auch die Größe dieses Effektes wird berechnet und die Versuche auf eine Mg-Dampföhre angewendet, deren Spektrum besprochen wird.

Güntherschulze.

Albert Lotz. Über den Spannungsabfall in der positiven Säule eines eingeeengten Lichtbogens in Wasserdampf. Wiss. Veröff. a. d. Siemens-Konz. 14 [1], 25—29, 1935. Es werden Einzelheiten gebracht über das Arbeiten mit wasserüberströmten Düsen zur Einengung von Lichtbögen und über Messungen an eingeeengten Lichtbögen in Wasserdampf. Es ergibt sich, daß der Gradient ansteigt, wenn der Lichtbogen die ihn einschnürende Öffnung ausfüllt. Der im Inneren der Düse bei einem eingeschnürten Bogen auftretende Druck wird gemessen.

Scheel.

Oskar Stübing. Untersuchungen am Helium-Wolframbogen. Helv. Phys. Acta 8, 165—196, 1935, Nr. 2. Die charakteristischen Beziehungen des Heliumbogens zwischen Wolframelektroden werden im Druckgebiet 11 bis 500 mm gemessen. Aus der Sondencharakteristik wird das Verhalten der aus der Kathode emittierten Primärelektronen abgeleitet. Die im Stickstoff unterhalb 29 mm nachgewiesene Elektronengruppe mit einer Voltgeschwindigkeit von der Größenordnung des Kathodenfalles wird auch in Helium festgestellt, liegt aber wegen der großen mittleren freien Weglänge schon bei 198 mm. Die Theorie über das Verhalten der Elektronengruppe bei wachsendem Druck und zunehmendem Abstand von der Kathode kann auch in Helium bestätigt werden. Die Gesamtzahl aller elastisch gestreuten Elektronen fällt mit wachsendem Produkt Druck mal Abstand exponentiell ab. Aus Spannungs-Bogenlängekurven wird diejenige Bogenlänge festgestellt, unterhalb welcher der Anodenfall verschwunden ist. Die gefundenen Werte sind fast zehnmal größer als die für Stickstoff bekannten.

Patzelt.

O. Enslin, G. Lindau und R. Rhodius. Über eine verbesserte Methode zur Bestimmung der elektrophoretischen Wanderungsgeschwindigkeit suspendierter Teilchen und ein Verfahren zur Messung der Ladung hydrophober Sole. Kolloid-ZS. 70, 189—198, 1935, Nr. 2. Zur Bestimmung der Ladung mikroskopisch sichtbarer suspendierter Teilchen, die durch Messung ihrer elektrophoretischen Wanderungsgeschwindigkeit erfolgt, wurde die von Northrop angegebene und von Abramson und v. Buzágh verbesserte Anordnung zur Erhöhung der Meßgenauigkeit in der Weise umgestaltet, daß die Kammer in senkrechter statt wie bisher in waagerechter Lage verwendet wurde. Außerdem wurde sie zur Ausführung ausgedehnter Reihenmessungen mit einer Chronometervorrichtung versehen. Es zeigte sich, daß die Gleichung von Smoluchowski für diese Anordnung anwendbar ist. Messungen an Quarzteilen, die in Leitfähigkeitswasser und verschiedenen Elektrolyten (KCl, BaCl₂, AlCl₃ und ThNO₃) suspendiert waren, ergaben Unterschiede der beobachteten Geschwindigkeit für dasselbe Teilchen, die sich aus der von der Kugelform abweichenden Gestalt derselben erklären. Die wesentlich größeren Unterschiede, die bei verschiedenen Teilchen (bis zu 25 %) beobachtet wurden und die gleichfalls von der verschiedenen Form der Teilchen herrühren, wurden durch eine möglichst große Zahl von Einzelmessungen eliminiert. Da unpolarisierbare Elektroden wegen der aus den Elektrodenräumen zuwandernden Fremdionen Störungen ausgesetzt sind, wurden Pt-Elektroden, die in die jeweilige Dispersionsflüssigkeit eintauchen, verwendet und der Spannungsabfall in der Kammer mit Hilfselektroden bestimmt.

r. Steinhilber.

Erich Müller und Wilhelm Stein. Der Kathodenfilm bei der Elektrolyse CrO_4 -haltiger Lösungen. ZS. f. phys. Chem. (A) **172**, 348—352, 1935, Nr. 5. Frühere Versuche führten zu der Vermutung, daß sich Metalle durch Eintauchen in Chromsäurelösungen, eventuell bei gleichzeitiger kathodischer Polarisation, mit einem Diaphragma von schwer löslichem, chromsaurem Chromoxyd überziehen, das weder mit dem bewaffneten Auge, noch röntgenographisch zu erkennen ist. Den Verff. ist es nunmehr gelungen, die Veränderung, welche ein Pt- oder Au-Blech bei der kathodischen Polarisation in CrO_4 -haltigen Lösungen erfährt, dadurch wahrnehmbar zu machen, daß gezeigt wird, daß auf einer derartig vorbehandelten Edelmetalloberfläche ein galvanisch aus Cyanidlösung erzeugter Ag-Niederschlag nicht festhaftet. Bei unedlen Metallen kann die durch Eintauchen in Bichromatlösung erfolgte Bildung einer Schutzschicht dadurch nachgewiesen werden, daß dieselben gegen chemische Einflüsse widerstandsfähig werden. Durch Säuren wird je nach Konzentration und Dauer der Einwirkung diese Schicht wieder gelöst. *v. Steinwehr.*

L. R. Quarles. The Relation Between Field Emission and Work Function of Liquid Mercury. Phys. Rev. (2) **47**, 328, 1935, Nr. 4. (Kurzer Sitzungsbericht.) Die Abhängigkeit des Zusammenbruchs des Feldes zwischen einer Kathode aus flüssigem Hg und einer kugelförmigen Anode aus Mo von der kathodischen Arbeitsfunktion wurde untersucht. Die allgemein zur Bestimmung des Potentials des Zusammenbruchs benutzte Methode ist die von Beams (Phys. Rev. **44**, 803, 1934). Die Kontaktpotentialdifferenz zwischen Hg und einem erhitzten Pt-Draht wurde nach zwei Methoden gemessen. Bei der ersteren von beiden wird das Hg mit einem Elektrometer verbunden und das System auf eine bestimmte Spannung aufgeladen. Darauf wird es isoliert und das Eintreten des Gleichgewichtszustandes, das durch Übergang von Elektronen aus dem Faden erfolgt, wird abgewartet. Hierdurch ist ein Maß für das Kontaktpotential zwischen Hg und Pt gegeben. Die andere Methode besteht darin, daß man das auf verschiedene Spannungen aufgeladene System sich eine bestimmte Zeit lang entladen läßt, wodurch man die thermionischen Charakteristiken des Pt-Hg-Kreises erhält. Die Verschiebung dieser Charakteristiken ergibt die Änderung der Kontaktpotentialdifferenz. Wird die Arbeitsfunktion des Pt als konstant angenommen, so liefern diese Messungen die Änderung der Arbeitsfunktion des Hg. Über ein Arbeitsfunktionsgebiet von 1 Volt sich erstreckende Ergebnisse wurden gewonnen; während die Neigung die von der Fowler-Nordheimschen Gleichung geforderte ist, sind die unter der Annahme einer glatten Oberfläche berechneten Felder viel kleiner als zu erwarten war. *v. Steinwehr.*

Leo H. Linford. The Emission of Electrons by Swiftly Moving Mercury Ions. Phys. Rev. (2) **47**, 279—282, 1935, Nr. 4. Bei Beschießung mit schnellen Quecksilberionen von 0,7 bis $2,35 \cdot 10^6$ e-Volt emittieren verschiedene Metalle 7 bis 20 Elektronen pro auffallendes Ion. Die Mehrzahl der Sekundärelektronen hat eine Energie unter 10 e-Volt. Die gewöhnlich benutzten Metalle wie Ni, Cu, Mo, Al, W, Ag, Sn, Mg und Cd weisen nur wenig verschiedene Elektronenemission auf. Die Emission steigt in dem verwendeten Energiebereich mit der Ionenenergie. Im Vakuum geheizte Mo- und W-Bleche zeigten anfangs eine verminderte Emission. Bei frisch hergestellten Alkalifilmen nimmt die Emission einige Zeit nach der Bildung ständig zu. Für Li geht diese Zunahme außerordentlich rasch vor sich, und die Emission erreicht Werte von 50 Elektronen pro auffallendes Ion. *Ordich.*

David B. Langmuir. Contact Potential of Thoriated Tungsten. Phys. Rev. (2) **47**, 328, 1935, Nr. 4. (Kurzer Sitzungsbericht.) Das Kontaktpotential

von thoriertem Wolfram wurde für verschieden dicke Oberflächenschichten und für verschiedene Temperaturen bestimmt. Als Kathode wurde ein Tantaldraht benutzt und der von einem Draht aus thoriertem Wolfram aufgefangene Strom gemessen. Bei kaltem Wolfram wurde die Volt-Ampere-Charakteristik dieses Stromes für verschiedene Aktivierungszustände aufgenommen, wobei die anderen Bedingungen konstant gehalten wurden. Die so erhaltenen Kurven konnten durch Verschiebung parallel zur Voltachse zur Koinzidenz gebracht werden, der Betrag der Verschiebung wurde als Kontaktpotential angesehen. Der Logarithmus der Emission des Drahtes bei Abwesenheit eines Feldes ist eine lineare Funktion des Kontaktpotentials, die Neigung der Kurve ist jedoch geringer als der theoretische Wert e/kT . Die Diskrepanz kann zum großen Teil durch den Temperaturkoeffizienten erklärt werden, der sich von der Größenordnung $5k$ ergab. Odrich.

S. Kalandyk. Thermionische Emission von Platin in Brom- und Chlordämpfen. Acta Phys. Polon. 3, 165—178, 1934. Verf. beschreibt eine Methode zur Untersuchung der thermionischen Emission von Pt in stark verdünnten Br- und Cl-Dämpfen. Er untersucht den zeitlichen Verlauf der Emission sowie im Falle des Br die Abhängigkeit der negativen Emission vom Druck und von der Glühtemperatur des Pt. Die Ergebnisse lassen darauf schließen, daß bei hohen Temperaturen die Emission eine thermionische Erscheinung ist und durch Elektronen hervorgerufen wird, bei tiefen Temperaturen dagegen das Ergebnis einer chemischen Reaktion zwischen Pt und Br. Die Austrittsarbeit für in Br geglühtes Pt wurde zu 1,4 Volt gefunden. Schließlich wird die negative Emission in Cl bei 0,028 mm Hg-Säule beschrieben und mit der in Br und J verglichen. Odrich.

G. Kapp. Elektrisches und optisches Verhalten von Halbleitern. XI. Lichtelektrische Leitung in mineralischem Bleichromat. Ann. d. Phys. (5) 22, 257—280, 1935, Nr. 3. In der Arbeit wurde die lichtelektrische Leitung im mineralischen Bleichromat (Krokoit , PbCrO_3) untersucht. Bei langen Belichtungszeiten treten Sekundärströme auf, die weder der Spannung, noch der Lichtintensität proportional sind. Dagegen sind bei kurzen Belichtungszeiten die Photoströme sowohl der Spannung wie der Lichtintensität proportional. Die Ausbeuten betragen bis zu 10^{-3} Amp./Watt. Eine Stromsättigung wurde bis 2000 Volt/cm nicht gefunden. Die lichtelektrische Ausbeute, bezogen auf absorbierte Energie, zeigt eine Abnahme nach kurzen Wellen. Die Durchlässigkeit der Bleichromatkristalle wurde im Wellenlängenbereich 550 bis $650\text{ m}\mu$ ausgemessen. Aus dem zeitlichen Verlauf des lichtelektrischen Stromes folgt, daß die mittlere Lebensdauer der lichtelektrisch abgespaltenen Elektronen von der Lichtintensität und von der Spannung abhängig ist. Smakula.

Foster C. Nix. Loss and Restoration of Photoconductivity in Red Mercuric Iodide. Phys. Rev. (2) 47, 72—78, 1935, Nr. 1. Kurzer Sitzungsbericht ebenda S. 337, Nr. 4. Einkristalle aus rotem Quecksilberjodid verlieren beim Altern ihre lichtelektrische Empfindlichkeit. Gleichzeitig wandelt sich der Einkristall in einen Polykristall um. Durch Anlegen des elektrischen Feldes für einige Minuten kehrt die lichtelektrische Empfindlichkeit zurück. Gleichzeitig wird der Dunkelstrom kleiner. Die Abnahme des Dunkelstromes ist bei tiefer Temperatur größer. Die lichtelektrische Empfindlichkeit bei den gealterten Kristallen wird um so größer, je höher die angelegte Feldstärke und je tiefer die Temperatur ist. Beim Einschalten der Belichtung geht der Photostrom unter Umständen über ein Maximum. Smakula.

V. Južakov. Übergang von Elektronen aus Natrium in Steinsalz. C. R. Leningrad 4, 1934, Nr. 8/9; russisch S. 428—430, deutsch S. 430—433. Es wurde

die Strom-Spannungsabhängigkeit an Steinsalzkristallen während der additiven Verfärbung untersucht. Zur Verfärbung wurde eine kleine Natriumkugel in den Natriumchloridkristall eingeschlossen, die gleichzeitig als Kathode beim Verfärben diente. Um die Ergebnisse an verschiedenen Kristallen vergleichen zu können, wurde der Strom auf 1 cm^2 Berührungsfläche zwischen Natrium und Natriumchlorid bezogen. Die Dichte des Elektronenstroms von Natrium in das Steinsalz bei 710°C läßt sich durch die Formel $J = 4,8 \cdot 10^{-6} E \text{ Amp./cm}^2$ darstellen. Bis 700 Volt/cm war keine Sättigung des Stromes nachzuweisen. Kristalle, die entfärbt wurden, zeigten bei erneuter Verfärbung einen größeren Strom. : *Smakula.*

W. Kluge. Der spektrale Photoeffekt an kompakten Cäsiumschichten. ZS. f. Phys. **93**, 636—643, 1935, Nr. 9/10. Es wird der spektrale lichtelektrische Effekt an Schichten kompakten Cäsiums untersucht. Dabei treten zwischen 227 und $700\text{ m}\mu$ vier selektive Maxima auf. Das langwellige Maximum liegt bei etwa $500\text{ m}\mu$ und tritt besonders stark nach Hydrierung auf. Es wird als optische Absorptionsbande adsorbierter Cäsiumatome erklärt. Die kurzwelligen Maxima liegen bei etwa 360 , 285 und $240\text{ m}\mu$. Diese werden ebenfalls durch optische Absorption gedeutet. *Richard Fleischer.*

Georges Athanasiu. Piles photovoltaïques et piles photoélectriques à couche de barrage. C. R. **199**, 1604—1607, 1934, Nr. 26. Die Sperrschichttheorie erlaubt, die an gewissen Arten elektrolytischer Becquerel-Zellen beobachteten Erscheinungen zu deuten, versagt aber für andere Arten, bei denen elektrolytische Vorgänge für die Deutung der Primäreffekte wesentlich erscheinen. *Sewig.*

Harley Iams and Bernard Salzberg. The secondary emission phototube. Proc. Inst. Radio Eng. **23**, 55—64, 1935, Nr. 1. Es wird eine Photozelle beschrieben, bei der die Sekundärelektronenemission aus einer Hilfskathode, die durch Photoelektronen bombardiert wird, dazu benutzt wird, den primären Photostrom zu verstärken. Es wird gezeigt, daß die statische Empfindlichkeit dieser Röhre vergleichbar ist einer entsprechenden gasgefüllten Röhre. Die Empfindlichkeit ist sechsmal größer als bei einer normalen Vakuumzelle, bei höheren Tonfrequenzen ist sie der gasgefüllten Röhre überlegen. Die Kapazität zwischen den Elektroden ist etwas größer. Das Schwingungsrauschen des Photostroms ist geringer als in einer gasgefüllten Röhre und entspricht etwa dem einer Vakuumröhre mit entsprechender Verstärkung. Die Lebensdauer der neuen Zelle ist die gleiche wie die der alten Vakuumzelle. Die negative Widerstandsscharakteristik der neuen Röhre macht sie als stabilen Selbsterreger brauchbar. *Winckel.*

F. J. Studer and W. D. Williams. The Hall Effect in Sodium, Potassium and Caesium. Phys. Rev. (2) **47**, 291—295, 1935, Nr. 4 und (2) **47**, 336, 1935, Nr. 4. (Kurzer Sitzungsbericht.) Es wurde der Halleffekt an sorgsam gereinigten Metallproben (Destillation im Vakuum) von Natrium, Kalium und Cäsium untersucht. Die Hallkonstanten betragen für Na: $-0,0021$, für K: $-0,0042$ und für Cs: $-0,0078$. In jedem Fall erwies sich der Halleffekt unabhängig von der Stromdichte in der Versuchsprobe und von der Intensität des magnetischen Feldes. Für K konnte im Temperaturintervall von -15° bis $+60^\circ\text{C}$ keine Änderung der Konstanten des Halleffektes gefunden werden. Ein Versuch, die EMK des Halleffektes beim Schmelzen zu verfolgen, schlug fehl, da sich die Ablesungen bei Annäherung an den Schmelzpunkt nicht reproduzieren ließen. Die elektrischen Widerstandsänderungen durch Magnetfelder bis zu $20\,000\text{ Gauß}$ waren zu klein, um beobachtet werden zu können. Die Brauchbarkeit der Theorie von Sommerfeld und Frank, die diese Widerstandsänderungen mit der Hallkonstanten in Beziehung gebracht hat, wird daher nur am Beispiel des Li und Na, wo Daten über

Widerstandsänderungen von Kapitza vorliegen, diskutiert. Es wird gezeigt, daß die Theorie die Verhältnisse wenigstens qualitativ gut beschreibt. *Fahlenbrach.*

Léon Enderlin. Étude de la susceptibilité magnétique du tétra-phénylrubène et de son oxyde dissociable. C. R. **200**, 912—914, 1935, Nr. 11. Mit der magnetischen Waage von Curie wird die Suszeptibilität von Tetraphenylruben bestimmt und nach einer vorgeschlagenen Konstitutionsformel nach dem Pascalschen Additionsgesetz (mit λ -Werten, die schon Pascal vorgeschlagen hatte) berechnet. Die beiden Werte stimmen gut überein und zeugen für die weite Gültigkeit der Pascalschen Additionstheorie des Diamagnetismus. Tetraphenylruben ist kein Biradikal, wie von anderen Autoren angenommen wurde, sonst müßte es wegen der beiden nicht abgesättigten Elektronen Paramagnetismus zeigen. Der Sauerstoff des Tetraphenylrubenoxyds scheint nicht durch lose Assoziationskräfte an den Rest der Molekel gebunden zu sein, sonst müßte der starke Paramagnetismus des Sauerstoffs den diamagnetischen Rest erheblich überwiegen. Das erwähnte Oxyd ist stark diamagnetisch und im Absolutwert nur wenig kleiner als nach dem Pascalschen Additionsgesetz ohne den Sauerstoff errechnet wird. Das führt den Autor aber andererseits zu dem Schluß, daß der Sauerstoff hinsichtlich seiner Bindung nicht identisch ist mit den Sauerstoffbestandteilen gewöhnlicher organischer Verbindungen. Der Sauerstoff muß hier, um mit dem Pascalschen Gesetz für Tetraphenylrubenoxyd in Übereinstimmung zu bleiben, viel paramagnetischer angesetzt werden, als man ihn bei den organischen Verbindungen antrifft. Es wird daher angenommen, daß der Sauerstoff durch normale Valenzen an den Rest des Moleküls gebunden ist. *Fahlenbrach.*

S. Ramachandra Rao and P. S. Varadachari. Formation of Hydrates and Diamagnetism. Curr. Science **3**, 249—250, 1934, Nr. 6. Es wird durch Experimente und kritische Diskussionen der Ergebnisse anderer Forscher die Frage erörtert, welche Bedeutung diamagnetische Untersuchungen für die Förderung unserer Kenntnisse von der Hydratation haben. In vielen Fällen seien die magnetischen Effekte zu klein, um nachweisbar zu sein. Wasser-Essigsäuregemische zeigten keine Abweichung von dem Additionsgesetz, obwohl Ramaneffekt- und Viskositätsuntersuchungen die vorhandene Hydratation gezeigt haben. Bei $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10 \text{H}_2\text{O}$ zeigte sich bei Temperaturen über 33°C , wo das Kristallwasser entweicht, kein magnetischer Unterschied gegen die Ergebnisse bei Zimmertemperatur. Die diamagnetischen Suszeptibilitäten wasserhaltiger kristalliner Sulfate von Li, Na, K und Mg befolgen das Additionsgesetz und ergeben eine gute Übereinstimmung der Ionensuszeptibilitäten mit den Ergebnissen anderer Autoren. Daraus wird auf lose Bindung der Wassermoleküle in diesen Fällen geschlossen. Schwefelsäure-Wassergemische zeigten dagegen Abweichungen bis zu 3 bis 4 % von der Additivität. Eine Hydratation sei also nach Ansicht der Verf. hier nachweisbar. (Der Ref. vermißt in der Arbeit die Angabe der Genauigkeit der Experimente, da nur Untersuchungen von wenigstens ‰ Genauigkeit Aussicht auf vollständige Lösung des Problems zu haben scheinen. Außerdem sind die Effekte zu kompliziert, um sie nur einer Hydratation zuschreiben zu können.) *Fahlenbrach.*

W. C. Ellis and Earle E. Schumacher. A Survey of Magnetic Materials in Relation to Structure. Bell Syst. Techn. Journ. **14**, 8—43, 1935, Nr. 1. Es wird ein umfassender, aber nicht vollständiger Überblick über die wichtigsten Fragen der magnetischen Werkstoffkunde gegeben. Der erste Teil behandelt die magnetisch weichen Materialien wie reines Eisen und die binären Systeme Eisen-Nickel und Eisen-Kobalt, sowie das ternäre Eisen-Nickel-Kobalt-System. In diesem Abschnitt wird auf die Einflüsse von Beimengungen anderer Elemente und ihre Beseitigung sowie auf Fragen der Überstruktur hingewiesen. Ein kurzer Ab-

schnitt ist dem Einfluß eines Magnetfeldes während der Abkühlung auf die magnetischen Eigenschaften gewidmet. Anschließend werden die Heuslerschen Legierungen erwähnt. Nach einem Überblick über die Eigenschaften der Bleche folgt ein Abschnitt über Massekerne. Die zweite Hälfte des Aufsatzes behandelt permanente Magnete, von denen die Stahlmagnete, die Mishima- und Köstermagnete und die Oxydmagnete von Kato und ihre strukturellen Grundlagen besprochen werden.

O. v. Auwers.

R. F. Clash, Jr. and F. J. Beck, Jr. Directions of Discontinuous Changes in Magnetization in Monocrystal Bars and Disks of Silicon-Iron. Phys. Rev. (2) 47, 158—165, 1935, Nr. 2. (Vgl. diese Ber. 15, 1564, 1934.) Die Untersuchung der Häufigkeit der Barkhausensprünge in Abhängigkeit von der Kristallorientierung ergibt an Eisensiliciumeinkristallen mit 0,05 % C; 0,15 % Mn; 0,038 % P; 0,026 % S und 3,24 % Si nach kathodenszillographischen Aufnahmen ein deutliches Maximum der Barkhausensprünge für die Richtung der leichtesten Magnetisierbarkeit [100], doch treten im einzelnen noch Abweichungen hiervon auf. Die benutzte Apparatur wird ausführlich beschrieben.

O. v. Auwers.

Agnes Townsend. The Change in Thermal Energy which Accompanies a Change in Magnetization of Nickel. Phys. Rev. (2) 47, 306—310, 1935, Nr. 4. Kurzer Sitzungsbericht ebenda S. 335. Es wird an einer hartgezogenen Nickelprobe (mit 0,07 % Cu; 0,18 % Fe; 0,44 % Mn; 0,21 % Si und 0,065 % C) die Wärmeentwicklung während einer Halbperiode einer Magnetisierungsschleife thermoelektrisch gemessen. Die Eichung erfolgte durch Vergleich mit der Jouleschen Wärme bei Stromdurchgang durch die Nickelprobe. Der Wirbelstrombetrag wurde durch eine große Induktanz möglichst klein gehalten und im übrigen rechnerisch in Abzug gebracht. Die Ergebnisse zeigen eine Abkühlung beim Zurückgehen der Magnetisierung von der (negativen) Sättigung bis ungefähr zur (positiven) Koerzitivkraft, dann eine steigende Erwärmung. Das Maximum fällt ungefähr mit dem (negativen) Knie der Magnetisierungshalbschleife zusammen. Unterbricht man den Ummagnetisierungsprozeß zwischendurch und geht mit der Feldstärke (und Magnetisierung) wieder zurück, so tritt ein anscheinend komplizierterer Verlauf der Energiekurve auf, der jedoch aus den reversiblen und irreversiblen Teilen der Halbschleife verständlich ist. Ein Vergleich mit den Messungen von Ellwood an Stahl zeigt ein völlig abweichendes Verhalten beider Stoffe: Energiezunahme bei Entmagnetisierung und Energieabnahme bei Magnetisierung des Stahls und Energieabnahme bei Entmagnetisierung und Energiezunahme bei Magnetisierung von Nickel, so daß die drei bisher vorliegenden Messungen (Adelsberger an Koerzit und W-Stahl) alle völlig verschiedenes Verhalten zeigen. Hier liegt theoretisch und experimentell noch ein weites Arbeitsfeld offen.

O. v. Auwers.

W. J. de Haas and E. C. Wiersma. Adiabatic demagnetisation of some paramagnetic salts. Physica 2, 335—340, 1935, Nr. 4; auch Comm. Leiden Nr. 236 b. [S. 1202.]

v. Harlem.

F. Otten. Grubenkabel und Grubenkabel-Garnituren. Siemens-ZS. 15, 74—77, 1935, Nr. 3. Verf. beschreibt die für einen elektrisch ausgerüsteten Untertagbetrieb je nach der Art des Betriebes (Schacht- oder Streckenbetrieb) zweckmäßigen Kabel und Kabelgarnituren. Grundsätzlich sind zwei Arten von Kabel für senkrechte (Schachtbetrieb) und waagerechte Verlegung (Streckenbetrieb) zu unterscheiden. Beide Bauformen können sowohl als Papier- wie auch als Gummikabel ausgeführt werden, nur die Bewehrung muß dem Verwendungszweck besonders angepaßt sein. Der Korrosion und der Schlagwetterfestigkeit der Verbindungs-muffen ist größte Aufmerksamkeit zu widmen.

v. Harlem.

L. F. Woodruff. Inductance of Steel Reinforced Aluminium Cable. Electr. Eng. 54, 296—299, 1935, Nr. 3. Berechnete und gemessene Induktanz von Aluminiumkabel mit Stahlkern weichen nach den bisherigen Messungen um etwa 5 % voneinander ab, und zwar liegt der Fehler für den planenden Konstrukteur auf der Unsicherheitsseite. Wird angenommen, daß der Strom in dem Stahlkern verschwindend klein ist, so errechnen sich geringere Werte der Induktanz. *v. Harlem.*

Bruno Fischer. Eine Theorie der Stufenbreiten in der Fernsprechtechnik. Wiss. Veröff. Siemens-Konzern 14 [1], 89—101, 1935. Bei der Übertragung mehrerer Gespräche gleichzeitig über eine Leitung treten Aufgaben auf, die der Messung nur schwer zugänglich sind, beispielsweise das mehrfache Zusammenfallen des Vokales „A“ und das daraus folgende Überschreiten der Verstärkerröhren. — Die Arbeit bringt erstmalig eine theoretische Erfassung dieser Aufgabe, und zwar mit Hilfe der Wahrscheinlichkeitsrechnung. — Die zur Bestätigung der Theorie notwendigen Messungen im Gebiete der genannten Übertragungsaufgabe würden außerordentlich schwierig sein. Daher wird die gleiche Aufgabe auf einem anderen Teilgebiete der Fernsprechtechnik (Zusammenfallen von Ferngesprächen auf mehreren Leitungen) untersucht. Die Ergebnisse der vom Verf. angestellten Messungen zeigen eine gute Übereinstimmung mit der Theorie, die insofern als grundsätzlich zu betrachten ist, als sie auch noch auf weiteren Gebieten Anwendung finden kann. *Scheel.*

Michael Liwischitz und Hellmuth Raymund. Zusätzliche Verluste in Käfigwicklungen von Asynchron- und Synchronmaschinen. Wiss. Veröff. Siemens-Konzern 14 [1], 16—24, 1935. Es werden die verschiedenen Arten von zusätzlichen Verlusten, die in den Käfigwicklungen von Asynchron- und Synchronmaschinen auftreten können, besprochen und Methoden zur Berechnung dieser Verluste angegeben. An einer Reihe von Asynchron- und Synchronmaschinen wird gezeigt, daß die Übereinstimmung zwischen Rechnung und Messung befriedigend ist. *Scheel.*

G. Eckart. Der Frequenzgang des Wirkungsgrades eisengeschlossener Transformatoren. Arch. f. Elektrot. 29, 215—220, 1935, Nr. 3. Der Wirkungsgrad eines eisengeschlossenen Transformators wird abhängig von der Frequenz rechnerisch untersucht. Es ergibt sich, daß bei sehr niedrigen Frequenzen der Wirkungsgrad von Null an quadratisch mit der Frequenz ansteigt, ein Maximum erreicht und dann infolge der Streuung bei sehr hohen Frequenzen wieder abnimmt. Ferner wird die Frage untersucht, wie bei einem vorgegebenen Transformator der Belastungswiderstand zu wählen ist, damit der Wirkungsgrad ein Maximum wird, zunächst bei fester Frequenz. Innerhalb weiter Frequenzen ist der Belastungswiderstand dann so zu wählen, daß die Eisenverluste gleich den Kupferverlusten werden. Für sehr niedrige und sehr hohe Frequenzen treten Abweichungen ein. Die übertragene Leistung wird bei diesen Frequenzen sehr gering; sie erreicht bei sehr tiefen bzw. sehr hohen Frequenzen ihr jeweiliges Maximum, wenn der Belastungswiderstand an den sekundären Wirk- bzw. Streuwiderstand angepaßt wird. Einige Meßergebnisse über den Frequenzgang von Wirkungsgrad und abgegebener Leistung beschließen die Arbeit. *W. Hohle.*

H. Weissmann. Wie wird ein Transformator am zweckmäßigsten geschützt? Siemens-ZS. 15, 67—74, 1935, Nr. 3. Die verschiedenen Arten, um Leistungstransformatoren zu schützen bzw. sie bei auftretenden Fehlern und Überlastungen abzuschalten, werden kritisch besprochen. Im einzelnen handelt es sich um den Buchholz-Gasschutz, dessen Wirkung auf die Fehler innerhalb des Transformatorenkessels beschränkt ist; den Differentialschutz, dessen Wirkungsweise

sich auf das Gebiet zwischen seinen beiden Wandlergruppen erstreckt; um die Temperaturüberwachung und schließlich um Relais verschiedener Art, die die aufgenommene Stromstärke messend verfolgen und für die Überwachung der Transformatoren herangezogen werden. Aufbau und Wirkungsweise der Siemens-Buchholz-Relais für Gasschutz werden eingehend besprochen.

W. Hohle.

C. H. Flurscheim. Some notes on rates of rise of restriking voltage subsequent to interruption of alternating-current power circuits. Journ. Inst. Electr. Eng. **76**, 323—337, 1935, Nr. 459. Zunächst wird eine Übersicht gegeben über das bisher veröffentlichte Material zur Frage der Steilheit der wiederkehrenden Spannung und ihren Einfluß auf die Arbeitsweise von Leistungsschaltern verschiedener Bauart in Wechselstromnetzen. Es wird gezeigt, daß die wiederkehrende Spannung das Arbeiten der Schalter wesentlich beeinträchtigen kann ohne Rücksicht auf die Höhe der abzuschaltenden Leistung. Dieser Faktor ist von Wichtigkeit bei der Auswahl der Schaltertypen. Einige Anhaltspunkte werden gegeben, in welchen Fällen sehr hohe Steilheiten der wiederkehrenden Spannung zu erwarten sind. Die Ursache der hochfrequenten Schwingungen werden erörtert, die Steilheit der wiederkehrenden Spannung definiert und der Einfluß verschiedener Faktoren wie Lichtbogenspannung und Unsymmetrie diskutiert. Formeln zur Berechnung der wiederkehrenden Spannung in einfachen Stromkreisen und Lösungsmethoden für kompliziertere Kreise und lange Leitungen mit verteilten Konstanten werden gegeben.

W. Hohle.

W. Herden. Überstromschalter Form EM für 350 bis 2000 A mit Silberdruckkontakten. AEG-Mitt. 1935, S. 81—83, Nr. 3. Es wird ein dreistufiger Schalter mit magnetischer Blasung und Funkenkanin beschrieben, der in etwa 30 m/sec Schaltzeit Ströme von 6000 bis 20 000 Amp. bei 750 bis 380 Volt Betriebsspannung abschaltet. Die Auslösung kann thermisch (mit Kompensation der Raumtemperatur) und mechanisch unter Anwendung einer Auslöseverzögerung mit einem mechanischen Hemmwerk geschehen, das auf $\pm 0,1$ sec genau sich einstellen läßt.

Appuhn.

Adolf Brendlin. Betrieb einer Phasenschieberanlage mit ausrückbaren Kupplungen. Elektrot. ZS. **56**, 399—400, 1935, Nr. 14. Eine wirtschaftliche betriebssichere Phasenschieberanlage zur Deckung des Blindstrombedarfs wird beschrieben. Als Phasenschieber dienen drei Turbosätze von je 15 000 kVA aus dem Jahre 1915. Nach dem Parallelschalten werden die Antriebsmaschinen durch ausrückbare Kupplungen, die näher beschrieben sind, abgetrennt und stillgesetzt. Auf die Ölversorgung ist besonderer Wert gelegt worden.

Appuhn.

Ernst Bopp. Die grundsätzliche Bedeutung und der allgemeine Aufbau des Schutzes elektrischer Maschinen. Siemens-ZS. **15**, 105—113, 1935, Nr. 4. Die Anschaffungskosten eines Generatorschutzes spielen im Vergleich zu den Gesamtanlagekosten keine Rolle. Der vollständige Schutz (Gestellschluß-, Wicklungsschluß-, Windungsschluß-, Überstrom- und Überspannungsschutz mit Fehlermeldung, Schnellentregung und Prüfeinrichtung) gewährt größte Sicherheit und ist bis herab zu 2 MVA gerechtfertigt. Für kleinere Anlageteile bis 1000 kVA wird mindestens Überstrom- und Differentialschutz sowie Schnellentregung empfohlen. Ferner sind diese auch für selbsttätige Anlagen bis 100 kVA in Betracht zu ziehen. Die Kosten des Schutzes betragen bei größeren Einheiten etwa 1,5 % ihres Anschaffungspreises und bei kleineren Leistungen etwa 6 % dieses Betrages. Als Instandsetzungskosten kommen für einen Schadensfall in einem geschützten Anlageteil durch Gestell- oder Wicklungsschluß etwa 1 bis 2,5 % des Maschinenwertes in Betracht, während in einem ungeschützten Falle die Kosten

25 bis 30 % betragen können. Verf. beschäftigt sich ferner mit den Hauptfehlerarten des Betriebes (Wicklungsdurchschlag durch Überspannungen, mechanische und elektrische Zerstörungen durch Stoßkurzschluß und Windungsüberschlag infolge Verschmutzung) und ihren Auswirkungen bei einer ungeschützten Maschine. Die Schutzeinrichtungen werden noch schematisch gegliedert hinsichtlich ihres Wirkungszusammenhanges (Fehlerüberwachung, Betätigungsrelais, Schutzwirkungsvorrichtungen, Fehlermelderrelais und Prüfeinrichtung). Als Schutzwirkungsvorrichtungen sind angegeben Maschinenschalter, Entregung, Brandlöschung und Stillsetzung des Maschinensatzes. *Appuhn.*

K. Schmalz. Feineinstellung für Aufzüge durch Schrittschaltung. Siemens-ZS. 15, 114—119, 1935, Nr. 4. Es wird eine einfache billige Feineinstellung mit wenig zusätzlichen Mitteln beschrieben, die bei Gleich- und Drehstrombetrieb anwendbar ist. Ein von der Fahrkorbstellung abhängiger Bündigschalter leitet unter Umgehung der Türkontakte die Feineinstellung ein und unterbricht den Vorgang in der Bündigstellung. Der Schrittwächter, ein von der Motordrehzahl abhängiges Schaltgerät, ist mit der Achse des Aufzugsmotors gekuppelt und gibt kurze Stromstöße, die den Motor veranlassen, Bruchteile von Umdrehungen zu machen. Der Schrittwächter besteht aus einem Kurzschlußläufer, der mit der Welle des Aufzugsmotors gekuppelt ist. Der Ständer ist beschränkt drehbar. Da das Drehmoment des Schrittwächters von der Drehzahl abhängig ist, ist es möglich, den Aufzugsmotor über Schütze und Relais bei Unterschreitung der Minimaldrehzahl einzuschalten und beim Überschreiten der Maximaldrehzahl wieder abzuschalten, so daß der Aufzug schrittweise mit einer mittleren Geschwindigkeit von etwa 0,1 m/sec in die Bündigstellung einfährt. *Appuhn.*

R. Schimpf. Generatorschutz bei Gegenlauf-Radialturbinen. Siemens-ZS. 15, 128—131, 1935, Nr. 4. In seinen Grundzügen zeigt der Schutz eines Gegenlaufturbinensatzes denselben Aufbau wie der Schutz eines normalen Generators. Das Wesentliche dabei liegt aber nicht allein in der Zusammenfassung des Schutzes dieser beiden Generatoren in einen Relaissatz, sondern auch in den zusätzlichen Möglichkeiten des Selbsterfassens von Fehlern, die sich gerade durch die Eigenart der Gegenlauf-Radialturbinen ergeben. *Appuhn.*

J. L. Carr and H. Shackleton. Network fault resistance. Journ. Inst. Electr. Eng. 76, 222—226, 1935, Nr. 458. Beschreibung eines einfachen tragbaren und ohne Betriebsbeeinträchtigung zu handhabenden Isolationsmessers für vielphasige Wechselstromnetze. Das Gerät kann für verschiedene Spannungen benutzt werden und ist unabhängig von der Nullpunktlage und dem Belastungszustand des Netzes. *Appuhn.*

K. A. Lohausen. Hochspannung-Schmelzsicherungen. AEG-Mitt. 1935, S. 71—73, Nr. 3. Es ist heute möglich, Verbraucher bis 2 MVA Leistung mit Sicherungen aus mehreren parallelgeschalteten und in Sand gebetteten Schmelzleitern zu schützen, deren Abschaltleistungen 400 MVA betragen. Diese Sicherungen werden für Nennspannungen bis 100 kV und Nennströme bis 400 Amp. gebaut. Der Verlust an Durchgangsleistung beträgt 0,03 %. Ein Kurzschluß wird innerhalb einer Halbwelle unterbrochen. Diese kurze Unterbrechungszeit erlaubt den Schmelzsicherungen durch die Begrenzung des Kurzschlußstromes neue Anwendungsmöglichkeiten in Verbindung mit Leistungsschaltern. Während die Leistungsschalter für die betriebsmäßige Unterbrechung benutzt werden, übernehmen die Schmelzsicherungen den Kurzschlußschutz. *Appuhn.*

Kittlose Durchführungen für Ölumspanner. AEG-Mitt. 1935, S. 137—138, Nr. 3. Die Öldichtigkeit von gekitteten Umspanner-Durchführungen läßt nach

einiger Betriebszeit zu wünschen übrig. Es werden neue Konstruktionen für alle Spannungsreihen beschrieben, die durch Anwendungen von Verschraubungen (Stopfbuchsen, Flansche) es ermöglichen, auf Kittung zu verzichten. *Appuhn.*

Philip Sporn and I. W. Gross. *Expulsion Protective Gaps on 132 Kv Lines.* Electr. Eng. 54, 66—73, 1935, Nr. 1. Ein Überspannungsschutz an zwei 132 kV-Leitungen wird untersucht und beschrieben und sein Einfluß auf den Betrieb der Leitungen mitgeteilt. Die Ableitung besteht aus zwei Isolierrohren mit Funkenstrecken, die den Isolatorenketten parallel geschaltet sind. *Appuhn.*

Transformer cooling. Electrician 114, 315, 1935, Nr. 2962. Temperaturmeßgeräte mit Kreisskala können nur in beschränktem Umfang zur Ein- und Ausschaltung der Kühlmittelpumpe dienen, ohne daß die Anzeigegenauigkeit leidet. Es wird ein kombinierter Meß- und Reguliervorschlag beschrieben, der eine gemeinsame Meßstelle hat. Der von einem Bourdon-Rohr gesteuerte Quecksilberschalter gestattet eine Belastung bis 10 Amp. *Appuhn.*

Ziele und Wege in der Entwicklung von Hochspannungsgeräten und Umspannern. AEG-Mitt. 1935, S. 69—71, Nr. 3. *Dede.*

W. Runge. Schwingungserzeugung mit dem Magnetron. Telefunken-Ztg. 15, 5—14, 1934, Nr. 69. Zur Erzeugung kurzer Wellen lassen sich die gewöhnliche Rückkopplungs-, die Bremsfeld- und die Magnetronschaltung verwenden. Für Wellenlängen von etwa 1 m (300 MHz) versagt bisher die Rückkopplungsschaltung, da einerseits die Kapazitäten zwischen den einzelnen Elektroden zu groß sind, andererseits auch die Laufzeit der Elektronen in die Größenordnung der Schwingungszeit kommt. Durch Verkleinerung der Elektroden erhält man zwar geringere Kapazitäten, jedoch wird der Leistungsumsatz so schnell verkleinert, so daß man bei $\lambda = 50$ cm (600 MHz) nur noch Leistungen von einigen Milliwatt erzeugen kann. Zur Leistungssteigerung bei kurzen Wellen ging man zur Bremsfeld- und Magnetronschaltung über. Verf. untersucht zunächst die Kennlinien und Arbeitskennlinien eines magnetisch gesteuerten Magnetrons, dessen Leistung jedoch wegen der in den auftretenden Wechselfeldern enthaltenen Blindleistung bei großen Frequenzen nicht an die Leistung einer Rückkopplungsschaltung mit Gittersteuerung heranreicht. Es wird dann gezeigt, wie Magnetronröhren bei sehr hohen Frequenzen für größere Leistungen ohne Änderung des Magnetfeldes gesteuert werden. Nach Kenntnis des Zusammenhanges zwischen Anodenradius, Anodenspannung, magnetischer Feldstärke und Frequenz werden Regeln zum Bau von Röhren für die Erzeugung einer bestimmten Wellenlänge gegeben. Da die Anodenspannung proportional mit dem Quadrat der abnehmenden Wellenlänge zunimmt, käme man zu sehr hohen Anodenspannungen oder extrem kleinem Anodenradius. Verf. überwindet diese Schwierigkeiten dadurch, daß er die Anode nicht zweimal, sondern viermal schlitzt. Die Kennlinien eines solchen Vierschlitzmagnetron sind in der Arbeit wiedergegeben, deren Deutung im Zusammenhang mit dem Schwingungsmechanismus nicht ganz klar erscheint. Es sind Röhren mit folgenden Daten gebaut worden (Anodenradius r , -länge l):

	r cm	l cm	U_a Volt	\mathfrak{H} Gauß	N Watt	η %
$\lambda = 50$ cm . . .	0,5	2	1000	400	60	40
$\lambda = 25$ „ . . .	0,25	1	1000	850	15	40
$\lambda = 50$ „ . . .	0,11	0,6	50	425	0,05	10
$\lambda = 25$ „ . . .	0,11	0,6	200	850	0,05	10

Verf. weist darauf hin, daß man zwar dem Problem der Leistungserzeugung nähergekommen ist, daß sich aber der Amplitudenmodulation mit derartigen Vierschlitzmagnetronröhren noch erhebliche Schwierigkeiten entgegenstellen. *J. Böhme.*

H. Wüsteney und F. Hennig. Typendrucktelegraph für den drahtlosen Betrieb. *Telefunken-Ztg.* **15**, 15—26, 1934, Nr. 69. Ein Siemens-Typendrucktelegraph für drahtlosen Betrieb wird beschrieben. Die Störanfälligkeit des drahtlosen Empfangs wird weitgehend herabgesetzt durch Anwendung der Methode von Verdan, bei der jedes Zeichen nach dem 5-Stromschritt-Alphabet mehrfach übermittelt wird und die bei den einzelnen Übertragungen aufgenommenen Impulse im Empfänger miteinander verglichen werden. Nach Erläuterung der Leistungsfähigkeit dieser Methode zur Herabsetzung der Fehlerhäufigkeit werden Sender und Empfänger des Mehrfachtelegraphen für drahtlosen Betrieb in Aufbau und Wirkungsweise beschrieben. Es schließen sich an die Einrichtungen zur Speicherung bei zwei- und dreifacher Übermittlung, Bilder von der Siemens-Verdan-Apparatur, von dem Lochstreifenabtaster, Stimmgabelgenerator und Drucker nebst Schaltungen und schließlich einige Versuchsergebnisse aus dem praktischen Betrieb. *W. Hohle.*

Harald Norinder. Untersuchungen von Blitzentladungen und atmosphärischen Rundfunkstörungen in Schweden mit dem Kathodenstrahl-Oszillographen. *Elektrot. ZS.* **56**, 393—398, 1935, Nr. 14. Im Umkreis von 20 km von der Station wurden 450 Oszillogramme von Blitzentladungen mit einer Kathodenstrahlröhre mit Sperrelektrode und Kreuzkopplung der Platten (Filmvorrat im Vakuum) aufgenommen. Die allgemeinen Entladungsformen des Blitzes und die Struktur der Teilentladungen konnten klargestellt werden. Aus den Aufnahmen an Rahmenantennen wurden häufig vorkommende Stromstärken im Blitz zu 20 bis 40 bzw. 40 bis 60 kA berechnet. Gleichzeitig wurden 13 000 atmosphärische Rundfunkstörungen oszillographisch aufgenommen. Die meisten Störungen haben eine Dauer von 150 bis 200 sec. Störungen mit kürzerer Dauer treten meist im Sommer auf. Die häufigste Schwingungszahl der Störungen liegt zwischen 5000 und 10 000 Hertz. Zusammenhänge zwischen Blitzentladungen und atmosphärischen Rundfunkstörungen konnten durch die Aufzeichnung oft gleichartiger Entladungsgruppen bei beiden Erscheinungen festgestellt werden. *Winckel.*

W. A. Leyshon. Some experiments on electronic oscillations. *Proc. Phys. Soc.* **47**, 277—286, 1935, Nr. 2. Es werden Messungen mitgeteilt, die mit Barkhausen-Kurz-Schwingungen in kleinen Trioden durchgeführt wurden. In den meisten der untersuchten Fälle wurde der Schwingungskreis durch die Röhren-elektroden und Zuführungen bestimmt. Es wurde die Möglichkeit gefunden, mit der Gitterstromemission die Beziehung zwischen der erzeugten Wellenlänge λ der Gitterspannung v_g und der Anodenspannung v_p durch eine geradlinige Kurve auszudrücken, die $(v_g - \mu v_p)$ mit λ verbindet, wobei $\mu [(dv_g/dv_p) \lambda \text{ const}]$ eine Konstante für eine bestimmte Röhre darstellt. Das Ergebnis der Untersuchung zeigt, daß μ konstant ist, welcher Wert von λ auch durch die Triode und die angeschlossenen Stromkreise erzeugt wird. Es wird vorgeschlagen, die in der beschriebenen Weise geschalteten Trioden als Schwingungs-Wellenmesser, die über einen begrenzten Bereich arbeiten, zu verwenden. *Winckel.*

E. B. Moullin. The temperature coefficient of inductance, with special reference to the valve generator. *Proc. Inst. Radio Eng.* **23**, 65—84, 1935, Nr. 1. Es wird gezeigt, wie weit die Induktion einer Spule von der Temperatur abhängt im Hinblick auf das Problem des Temperaturkoeffizienten der Frequenz des Röhrengenerators. Es ergibt sich zunächst, daß eine Spule, die sich ohne Formänderung ausdehnt, einen Temperaturkoeffizienten der Induktion hat, der dem Koeffizienten der linearen Ausdehnung des Metalls der Spule gleich ist. Kupferspulen geben einen negativen Temperaturkoeffizienten der Frequenz von etwa 8 Teilen auf 10^6 pro Grad. Da Röhrengeneratoren oft einen viel größeren Temperaturkoeffizienten haben, muß auch der Effekt der Deformierung der Spule

untersucht werden. Das Ergebnis ist, daß die Konstruktion der Spule sehr ungewöhnlich sein muß, um einen positiven Temperaturkoeffizienten der Induktion zu haben, der $1\frac{1}{2}$ mal größer als der Koeffizient der linearen Expansion des Metalls ist. Wenn ein Röhrengenerator einen negativen Temperaturkoeffizienten hat, der größer als der Koeffizient der linearen Ausdehnung des Kupfers ist, dann kann dies unmöglich durch die Erhöhung der Induktivität selbst verursacht sein. Unter Umständen ist dies durch die Temperaturerhöhung des Widerstandes erfolgt, der die relative Phase von Gitter- und Anodenspannung ändert, und damit eine Frequenzänderung bewirkt.

Winckel.

F. H. Gulliksen and R. N. Stoddard. *Industrial Electronic Control Applications.* Electr. Eng. **54**, 40—49, 1935, Nr. 1. Elektronenröhren werden, teilweise in Verbindung mit Photozellen, in steigendem Maße für industrielle Zwecke verwendet. Die verschiedenen Möglichkeiten werden teilweise mit Schalt-skizzen erörtert, wie photoelektrische Zählwerke, Türöffner, Lichtrelais, Transparenz-, Temperatur-, Konzentrationsanzeiger, Synchronisierungsrelais, Regulatoren für Spannungen und Drehzahlen und Frequenzen, sowie für elektrische Nahtschweißungen.

Appuhn.

Teh-hsin Kuo. Berechnung der Strom- und Spannungsverhältnisse eines selbsterregten Parallelwechselrichters. ZS. f. Phys. **93**, 769—788, 1935, Nr. 11/12. Die Berechnung der Schwingungsvorgänge in einem selbsterregten Parallelwechselrichter werden in einer neuen Art behandelt, die von derjenigen von Schilling (Arch. f. Elektrot. **27**, 22, 1933) abweicht. Nach kurzer Beschreibung des Apparates und seiner Wirkungsweise werden die Formeln für den primären Gleichstrom und den sekundären Wechselstrom bzw. -spannung abgeleitet und diskutiert. Aus Symmetriegründen läßt sich die Untersuchung auf eine einzige Halbperiode beschränken. Bei m parallel geschalteten induktiven Belastungen bekommt man ein lineares System von $m + 2$ Differentialgleichungen mit konstanten Koeffizienten, deren Lösung auf das Aufsuchen der Nullstellen einer algebraischen Gleichung $(m + 2)$ ten Grades zurückgeführt ist. Unter Annahme von praktisch verschwindender Kommutierungsdauer lassen sich einfache Randbedingungen aufstellen, die die einzelnen Halbperioden miteinander verknüpfen. Dadurch entsteht ein System von $m + 3$ algebraischen Gleichungen, die in den $m + 3$ Integrationskonstanten linear sind. Für rein Ohmsche Belastungen wird eine graphische Methode angegeben, die die Rechenarbeit herabsetzt. Beispiele zweier Ohmscher Belastungen, die zu Exponentialkurven und zu Sinusfunktionen führen, sowie ein Beispiel für eine induktive Last werden berechnet und die Ergebnisse mit oszillographischen Aufnahmen verglichen.

W. Hohle.

H. Stahl. Stand der Bildtelegraphie. Elektrot. ZS. **56**, 341—344, 1935, Nr. 12. In der Besprechung der gegenwärtigen Aufgaben der Bildtelegraphie werden die Anforderungen an Leitungen und Geräte abgeleitet. Auf Grund zwischenstaatlicher Übereinkunft sind die Abmessungen der Bildgeräte verschiedener Herkunft so geregelt worden, daß die Bildsendungen anderer Staaten mit gleichem Gerät aufgenommen werden können. Infolge des geringen Bildverkehrs werden die schwach besulpten Vierdraht-Fernsprechleitungen für die Bildübertragung mitbenutzt. Auch von deutscher Seite werden jetzt Kofferbildsender entwickelt, die bei aktuellen Anlässen an das Fernsprechnetz angeschlossen werden können. Für die Übertragung auf große Entfernungen besteht wegen der Schwunderscheinungen noch keine befriedigende Lösung. Durch die RCA wurde versucht, Tönungen durch Impulslängen wiederzugeben, besser geschieht dies durch Frequenzänderungen.

Winckel.

Herbert M. Wagner. A note on fundamental suppression in harmonic measurements. Proc. Inst. Radio Eng. **23**, 85—88, 1935, Nr. 1. Die Messung der Harmonischen einer periodischen Welle, die eine vorherrschende Grundamplitude hat, kann oft vorteilhaft in der Weise durchgeführt werden, indem man in einem Stromnetz (praktisch wurde eine Brückenschaltung verwendet) die Grundkomponente vor dem Eingang in den harmonischen Analysator unterdrückt. Die Methode wird mit Bezug auf verschiedene harmonische Analysatoren diskutiert und der Vorteil der Brückenschaltung rechnerisch dargelegt. *Winckel.*

Carl-Hans Walter. Über die Grenzen der Analysiergeschwindigkeit bei Frequenzgemischen. Wiss. Veröff. Siemens-Konzern **14** [1], 56—62, 1935. Will man einen zeitlich veränderlichen Vorgang mit einer bestimmten Genauigkeit analysieren, so braucht man eine gewisse Mindestbeobachtungszeit, deren Länge von der Natur des Vorganges abhängt. Wir nennen diese Beobachtungsdauer die für den Vorgang charakteristische Zeit. Die kürzeste Analysierzeit, die von einem Analysator theoretisch erreicht werden kann, ist gleich dieser charakteristischen Zeit. Es wird gezeigt, daß es auch technisch möglich ist, diese Grenze in der Praxis zu erreichen. Die wichtigsten elektrischen Verfahren zur Analyse von Frequenzgemischen werden bezüglich der Analysierzeit miteinander verglichen. Dabei sind die Verfahren, die mit mehreren gleichzeitig eingeschalteten festen Lochfiltern arbeiten, den mit einem Filter arbeitenden Suchtonmethoden grundsätzlich überlegen. Unter den Suchtonmethoden wiederum kann man bezüglich der erreichbaren Analysiergeschwindigkeit zwei Verfahren unterscheiden. Es läßt sich nachweisen, daß man bei jenen Verfahren, die mit einem oberhalb des zu analysierenden Gemisches liegenden Lochfilter arbeiten, um eine Größenordnung schneller analysieren kann als bei denen, die eine Drosselkette verwenden. Der gegenwärtige Stand vorhandener Analysatoren wird kurz diskutiert. *Scheel.*

Carl-Hans Walter und Erich Freystedt. Über einen schreibenden Frequenzanalysator. Wiss. Veröff. Siemens-Konzern **14** [1], 63—77, 1935. Es wird ein Frequenzanalysator beschrieben, der nach der Suchtonmethode arbeitet und eine völlig automatische Aufzeichnung des Frequenzspektrums von akustischen oder elektrischen Frequenzgemischen in zwei bzw. acht Minuten ermöglicht. Die Apparatur ist u. a. auch zur Messung des Übertragungsmaßes von elektrischen bzw. elektrisch-akustischen Gebilden verwendbar. Über die Wirkungsweise und die praktische Ausführung der Apparatur wird Näheres mitgeteilt. Ferner wird gezeigt, welche Grenzen für die Analysiergeschwindigkeit bzw. das Auflösungsvermögen bestehen. Als praktische Anwendungsbeispiele werden einige mit dem Gerät durchgeführte Analysen von Klängen und Geräuschen mitgeteilt, aus denen die Leistungsfähigkeit der Apparatur hervorgeht. *Scheel.*

H. Wilh. Ernst, Karl Frik und Paul Ott. Messungen räumlicher Dosisverteilung bei Nahbestrahlungen. Strahlentherapie **52**, 389—402, 1935, Nr. 3. Mit Hilfe von Kleinkammern wird die räumliche Dosisverteilung (Isodosenflächen) in Luft und im Wasserphantom bei Bestrahlung mit einer Nahbestrahlungsröhre aufgenommen. Es werden in natürlicher Größe zahlreiche solche Isodosenflächen wiedergegeben, deren Form und Lage durch folgende Bedingungen weitgehend der Form und Größe bzw. Tiefe des zu bestrahlenden Tumors angepaßt werden können: Fokus-Hautabstand, Filtermaterial, Filterform und Filterdicke. *Nitka.*

Fr. Keller. Über die Messung von Radiumisodosen in „r“ und ihre Berichtigung durch neue experimentelle Unter-

suchungen. Strahlentherapie 52, 403—424, 1935, Nr. 3. Nach Verf. können die Gammastrahlen absolut in r gemessen werden. Es werden die hierzu erforderlichen Bedingungen erneut erläutert, wie z. B. Luftäquivalenz des Ionisierungskammermaterials und eine zur Sättigung notwendige Mindestdicke der Kammerwand. Diese Forderungen sind abhängig von dem die Kammer umgebenden Medium, z. B. Wasser, Luft, wegen des verschiedenen Streuzusatzes. (Leider sind in der Arbeit wirklich absolute r-Messungen nicht enthalten, sondern nur relative. Der Ref.)

Nitka.

6. Optik

P. I. Wold. Equation of Waves in Media with Velocity Varying with Time. Phys. Rev. (2) 47, 333, 1935, Nr. 4. (Kurzer Sitzungsbericht.) Verf. gibt die Wellengleichung in einem Medium an, in dem die Geschwindigkeit zeitabhängig ist. Die bequemste Zeitfunktion ist $c = c_0 e^{-\alpha t}$, die entsprechende Wellengleichung lautet $y = a \sin 2\pi\nu_0 [t - (1/\alpha) \ln \zeta]$, wo ν_0 die Frequenz an der Quelle und $\zeta = 1 + \alpha x/c$ ist. Diese Gleichung gibt eine Rotverschiebung, die der Entfernung des Beobachters von der Quelle proportional ist.

Henneberg.

D. M. Smith. The spectrographic analysis of aluminium. S.-A. Journ. Inst. Metals 56, 119—130, 1935. In der Arbeit wird die Schaffung von Standardmethoden für die spektralanalytische Bestimmung von kleinen Legierungselementen in Aluminium mit Hilfe photographisch aufgenommener Funkenspektren angestrebt. Der Funken wird für die quantitative Spektralanalyse bevorzugt, weil er gut reproduzierbare Spektren liefert, für qualitative Analyse und zur Entdeckung von Spuren von Verunreinigungen hält der Verf. den Bogen für geeigneter. Die Versuchstechnik für die Anregung der Bogen- und Funkenspektren ist kurz erörtert.

Dede.

R. Bowling Barnes and R. Robert Brattain. A Bilateral Slit Mechanism. Rev. Scient. Instr. (N. S.) 6, 83—84, 1935, Nr. 3. Es wird die Konstruktion eines Bilateralpalts beschrieben, der bei genau paralleler Bewegung der beiden Backen und sicherer Meßbarkeit seiner Öffnung mit einfachen Werkstattmitteln herstellbar ist. Aus der beigegebenen Kurve ist die zuverlässige Ablesbarkeit der Spaltbreite an der Mikrometerschraube zu erkennen. Die konstruktiven Einzelheiten sind aus den Zeichnungen zu ersehen.

Dede.

Frank E. Ross. Lens systems for correcting coma of mirrors. Astrophys. Journ. 81, 156—172, 1935, Nr. 2. Der einzige ernsthafte optische Bildfehler in den gebräuchlichen Spiegelteleskopen ist die Koma. Der Verf. beschreibt die verschiedenen Vorschläge und Ausführungen zur Behebung der Koma und gibt deren Leistungsfähigkeit an. Der Verf. selbst hat die Optik einer einfachen Linsenanordnung untersucht, die nahe dem Brennpunkt eines Parabolspiegels eingeführt werden kann, um die Koma zu korrigieren und gleichzeitig Restfehler der übrigen Bildfehler unverändert zu lassen. Unter Anwendung der optisch-analytischen Gleichungen dritter Ordnung findet der Verf. eine Lösung für ein zweigliedriges Zusatzobjektiv, welches Koma und Astigmatismus behebt und die Restbeträge des Öffnungsfehlers und der Verzeichnung nicht vergrößert. Letztere sind nicht schädlich bei Arbeiten auf photometrischem und astronomischem Gebiet. Die vom Verf. angegebene Lösung hat zwei Freiheitsgrade. Es ergibt sich mithin eine zweifache Mannigfaltigkeit von Lösungen. Es ist nicht einfach, hieraus jene Anordnung zu finden, welche unter gegebenen Bedingungen der Brennweite und des Öffnungsverhältnisses die beste wäre. Die Schwierigkeit liegt darin, daß Ab-

weichungen höherer Ordnungen durch das Zusatzglied eingeführt werden. Nur durch trigonometrische Durchrechnung können diese jedoch nachgewiesen werden. Korrekturlinsen der geschilderten Art sind für eine Anzahl von Teleskopen bereits berechnet worden, insbesondere für das 100 zöllige und das 60 zöllige Teleskop des Mount Wilson-Observatoriums, und haben sich bei der Lösung von photometrischen und astrometrischen Problemen als nützlich erwiesen. *J. Flüge.*

R. O. Redman. Note on a monochromator for use in determining Fraunhofer line profiles. Month. Not. **95**, 290—292, 1935, Nr. 3. Bei der Messung der Intensitätsverteilung in den Fraunhofer'schen Linien des Sonnenspektrums ergibt sich immer eine Unstimmigkeit zwischen Beobachtung und Theorie, insofern nämlich die beobachteten Intensitäten etwa 10 % der Intensität des kontinuierlichen Spektrenhintergrundes betragen, während theoretisch nur 1 % oder weniger zu erwarten wäre. Der Verf. führt diesen Umstand auf die Anwesenheit von Streulicht zurück, das durch Spiegelung an den optischen Teilen des Spektrographen zustande kommt. Um diese Fehlerquelle auszuschalten, ist im Solar Physics Observatory zu Cambridge ein besonders konstruierter Monochromator gebaut worden, der äußerlich wie ein Doppelmonochromator aussieht, dessen Wirkung aber doch dem besonderen Verwendungszweck angepaßt ist. Die optischen Teile sind aus Quarz. Auf dem Eingangsspalt wird ein Sonnenbildchen von 16 mm Durchmesser vermittelt einer Quarzlinse von 152 cm Brennweite entworfen. Mit dem zweiten Spalt kann die gewünschte Wellenlänge eingestellt werden, indem er entsprechend verschoben wird. Das aus diesem Spalt austretende Licht wird nun nicht zum zweiten Male dispergiert, sondern so geführt, daß alle Wellenlängen auf dem gleichen feststehenden Ausgangsspalt als Bild des Eingangsspaltes erhalten werden können. Die Aussonderung einer gewünschten Wellenlänge ist so außerordentlich genau möglich (nur 5 Å Breite bei $\lambda = 5100$ Å Mg). Der Verf. hält die Verwendung eines solchen Monochromators besonders dann für erforderlich, wenn kein Gitterspektrograph mit Rowlandaufstellung verfügbar ist. *Flüge.*

Sinclair Smith. A n f. 1. Quartz Spectrograph. Phys. Rev. (2) **47**, 257, 1935, Nr. 3. (Kurzer Sitzungsbericht.) Neu an dem Quarzspektrograph F:1 des Mount Wilson-Observatoriums ist eine Schmidtsche Kamera, die aus einer Quarzkorrektionsplatte und einem aluminiumbelegten Spiegel von 4 Zoll Krümmungsradius besteht. Da die Öffnung 2 Zoll und die Brennweite gleichfalls 2 Zoll betragen, ist das Gerät sehr lichtstark. Als Kollimator dient ein aluminiumbelegter und außers axialer Parabolspiegel. Die Dispersion bewirkt ein Cornusches Quarzprisma. Trotz mangelhafter Bildebnung besitzt das Instrument zwischen $\lambda = 3000$ und $\lambda = 4500$ Å eine ausgezeichnete Auflösung. *Flüge.*

E. D. Mc Alister. Christiansen Light Filters. Phys. Rev. (2) **47**, 328—329, 1935, Nr. 4. (Kurzer Sitzungsbericht.) Aus früheren Untersuchungen des Verf. ergab sich, daß für das Christiansen-Filter eine genaue Kontrolle der Temperatur unbedingt erforderlich ist. Gleichzeitig wurde eine Zusammenstellung passender Flüssigkeiten und Gläser gegeben sowie die Vorteile einer guten optischen Anordnung aufgezeigt. In der vorliegenden Mitteilung weist Verf. auf eine weitere Vorsichtsmaßregel hin. Ein Teil der Strahlung wird im Filter absorbiert und erwärmt es, auch wenn es wassergekühlt ist. Infolge reiner Wärmeleitfähigkeit bildet sich ein Temperaturgradient aus und das Gebiet des durchgelassenen Lichtes wird breiter. Die Möglichkeit, Christiansen-Filter aus zwei Gläsern herzustellen, wird kurz erwähnt. *H. Steps.*

K. Fischer. Optik und Mechanik am modernen Mikroskop. ZS. f. Instrkde. **55**, 145—157, 1935, Nr. 4. Nach einem Überblick über die optische und

feinmechanische Entwicklung im Mikroskopbau weist der Verf. darauf hin, daß das Mikroskop heute in vielen Fällen das tägliche Handwerkszeug des Forschers ist, das mit allen denkbaren Bequemlichkeiten ausgerüstet sein muß, damit die vorher „am Schreibtisch vorbereitete“ mikroskopische Untersuchung möglichst schnell und einfach durchgeführt werden kann. „Diese Zugeständnisse an die Bequemlichkeit des Benutzers bedingten einschneidende Änderungen der Mechanik.“ Der Verf. zeigt dies an vielen Einzelheiten, auf die hier nicht ausführlich eingegangen werden kann. (Tubus- und Tischbewegung, Stativgestaltung, Trennung von Tisch und Stativ, Beleuchtungsfragen, Kondensoröffnung.) Auch in rein optischer und beleuchtungstechnischer Hinsicht werden die mikroskopischen Erfordernisse besprochen und es wird erwähnt, wie weit sie bei den verschiedenen Mikroskopen der verschiedenen Firmen bereits verwirklicht sind. *Picht.*

H. W. Farwell and J. B. Hawkes. Time-Lags in Magneto-Optics. Phys. Rev. (2) 47, 78—84, 1935, Nr. 1. Verff. haben die Apparatur von Beams und Allison, die zur Messung des Nachhinkens des Faraday-Effektes gegenüber dem magnetischen Felde dient, abgeändert, so daß mit ihr photometrische Messungen ausgeführt werden können. Die Apparatur wird eingehend beschrieben und es werden an Schwefelkohlenstoff und Salzsäure ausgeführte Messungen mitgeteilt. Außerdem werden gewisse subjektive Effekte (z. B. Änderung der Gesichtsfeldgröße, allgemeine Ermüdung usw.) besprochen, welche das Arbeiten mit der Apparatur beeinträchtigen können. *Szivessy.*

Gordon Hughes and Roy Goslin. Photography of Minima in Magneto-Optic Apparatus. Phys. Rev. (2) 47, 317, 1935, Nr. 4. Verff. haben die Apparatur von Allison zur Messung des zeitlichen Nachhinkens des Faraday-Effektes gegenüber dem magnetischen Felde in der Weise abgeändert, daß die subjektive Beobachtung durch Photographie ersetzt wurde. Sie weisen in der kurzen Notiz auf die Brauchbarkeit des Allison'schen Meßverfahrens hin. *Szivessy.*

R. T. Brice and John Strong. The Optical Properties of Magnesium Oxide. Phys. Rev. (2) 47, 255—256, 1935, Nr. 3. (Kurzer Sitzungsbericht.) Es wurden die optischen Eigenschaften von Magnesiumoxyd untersucht ($n_D = 1,733$, $n_F = 1,747$). Es erwies sich als brauchbar zur Herstellung von Triplettlinsen mit Quarz und Fluorit für das Ultraviolett. Für hohe Temperaturen wurden Fenster aus MgO hergestellt ($3 \times 3 \times 1 \text{ cm}^3$), die auf ihre Resistenz gegen Alkalimetalle und Ca geprüft wurden. *Tollert.*

Mario Sansoni. Diffrazione della luce mediante gli ultrasuoni. Cim. (N. S.) 12, 36—48, 1935, Nr. 1. (Zusammenfassender Bericht.) *Dede.*

Mme Jacqueline Zador-Kahn Eisenmann. Biréfringence électrique du para-azoxy-anisol à l'état isotrope. C. R. 200, 822—823, 1935, Nr. 10. Verf. hat die elektrische Doppelbrechung des geschmolzenen, isotropen p-Azoxyanisol untersucht. Quantitative Messungen ließen sich nicht durchführen; doch konnte festgestellt werden, daß p-Azoxyanisol in Feldern zwischen 150 und 16 000 Volt/cm positiv doppelbrechend wird. Hieraus ist zu schließen, daß das Dipolmoment senkrecht oder geneigt zur Längsachse des Moleküls liegt, da anderenfalls (Hypothese von Ornstein) die elektrische Doppelbrechung negativ sein müßte. *Szivessy.*

M. Leontovič (Leontowitsch). Zur Theorie der molekularen Lichtdispersion im ungleichmäßig erhitzten Kristalle. C. R. Leningrad 1, 1935, Nr. 2/3; russisch S. 97—104, deutsch S. 105—110. Von Mandelstam wurde darauf hingewiesen, daß die Intensität der molekularen Licht-

dispersion durch einen ungleichmäßig erhitzten Kristall nicht nur von der Temperatur im dispergierenden Volumen bestimmt wird, sondern auch von der Temperaturverteilung im ganzen Körper, und es wurde von ihm gezeigt, daß diese Erscheinung um so schroffer auftreten muß, je geringer der Absorptionskoeffizient für Schallwellen derjenigen Wellenlängen ist, die die Lichtdispersion in der gegebenen Richtung in der bekannten Weise bestimmen. Verf. hat in der vorliegenden Arbeit auf Vorschlag von Mandelstam in einer orientierenden Berechnung die Feststellung der Größe des Effektes in Abhängigkeit vom Absorptionskoeffizienten und der Temperaturverteilung durchgeführt. Um eine quantitative Theorie der Erscheinung aufzustellen, muß man den Energieumsatz zwischen den langen Schallwellen und denjenigen inneren Freiheitsgraden (Bornscher Teil des elastischen Spektrums), deren Energie die auf gewöhnlichem Wege gemessene Temperatur des Körpers bestimmt, in Betracht ziehen. Verf. führt die Berechnung an einem speziellen Modell durch, und zwar wird von ihm die Brownsche Bewegung einer eindimensionalen Kette von untereinander elastisch verbundenen Teilchen betrachtet. *Szivessy.*

Lester S. Skaggs and R. T. Dufford. Index of Refraction of Water and Paraffin at High Frequencies. Phys. Rev. (2) **47**, 201—202, 1935, Nr. 2. (Kurzer Sitzungsbericht.) Der Brechungsindex von Wasser und Paraffin wurde bei einer Wellenlänge von 10 cm, die mit einer Magnetronröhre hergestellt wurde, mit Hilfe einer Interferenzmethode gemessen und in Übereinstimmung mit der klassischen elektromagnetischen Theorie gefunden. Nähere Angaben werden nicht gemacht. *J. Böhme.*

S. M. Mitra und S. Mehta. Aufspaltung von Spektrallinien bei Streuung in Flüssigkeiten. Ann. d. Phys. (5) **22**, 311—312, 1935, Nr. 3. Bei der Streuung von Licht in Flüssigkeiten und Gasen beobachtet man eine schwache Verschiebung der Spektrallinien nach Rot. Diese Verschiebung wurde als eine Art Doppler-Effekt bei der Streuung an den mit Schallgeschwindigkeit vor-eilenden elastischen Wärmewellen gedeutet. Der Effekt wurde angezweifelt, die Verff. haben daher die Streuung von Hg 4358 Å in Schwefelkohlenstoff und Benzol mit dem Fabry-Perot-Interferometer untersucht. Die früheren Messungen von Groß konnten bestätigt werden, jedoch wurden die von Groß erwähnten höheren Komponenten nicht beobachtet. *J. Holtmark.*

J. B. Nathanson and H. S. Seifert. Optical Properties of Sputtered Metal Films. Phys. Rev. (2) **47**, 328, 1935, Nr. 4. (Kurzer Sitzungsbericht.) Halbdurchlässige dünne Schichten aus Cu wurden durch Verdampfen in Wasserstoff in verschiedener Dicke hergestellt. Aus der Lage der beobachteten Interferenzringe, einer angenommenen Dichte und den optischen Konstanten von massivem Cu wurden die aufgedampften Mengen berechnet. Es zeigten sich erhebliche Abweichungen gegenüber den durch Wägung ermittelten Mengen. Für die dünnen Schichten wurden ein höherer Brechungsindex oder geringere Dichte (oder auch beides) gefunden als für das massive Metall. Ein höherer Brechungsindex wurde sowohl aus Beobachtungen mit Hilfe des Michelson-Interferometers als auch aus polarimetrischen nach der Methode von Försterling gefunden. Es zeigte sich weiter, daß die bereits früher untersuchten Pt-Schichten ihren Zustand bei Alterung verändern, da die Interferenzringe während einer Zeit von 20 Monaten etwas wanderten. *H. Steps.*

René Mallemann et Pierre Gabiano. Pouvoir rotatoire magnétique de l'azote ammoniacal. C. R. **200**, 823—824, 1935, Nr. 10. Verff. haben die magnetische Drehung bei Aminen für die Wellenlänge 578 mμ gemessen. Nimmt

man für Kohlenstoff und Wasserstoff die von den Verff. früher angegebenen Werte an, so lassen sich die von N, NH und NH_2 herrührenden Beiträge berechnen; dieselben müßten nahezu konstant sein, falls das Additivitätsgesetz richtig ist. Die Prüfung der von den Verff. erhaltenen Messungsergebnisse zeigt, daß die Differenzen nicht konstant sind, daß aber ihr Mittelwert sehr nahe bei einer zwischen $6,5 \cdot 10^{-5}$ und $7 \cdot 10^{-5}$ liegenden Zahl liegt. Diese Unregelmäßigkeiten rühren offenbar zum Teil von Verunreinigungen der untersuchten Amine her. *Szivešsy.*

E. Brumberg. Ein neues lichtstarkes Polariskop. C. R. Leningrad 1, 1935, Nr. 1; russisch S. 35—36, deutsch S. 36. Das vom Verf. beschriebene Polariskop besteht aus einer Kalkspatplatte, die nach den natürlichen Grenzflächen herausgeschnitten ist und vor der sich ein durchsichtiges, aus gleichen hellen und dunklen Streifen bestehendes Gitter befindet. Bei einem gewissen Verhältnis der Kristallplattendicke zur Gitterkonstante sind die Gitterstriche durch den Kristall nicht zu sehen, und zwar tritt dies dann ein, wenn die Schatten der schwarzen Linien gerade durch die im außerordentlichen Strahl abgelenkten hellen Linien verdeckt werden. Das genaue Zusammenfallen der Streifengrenze läßt sich durch eine vorsichtige Drehung des Gitters erzielen. Das dem Auge gleichmäßig erscheinende Gesichtsfeld besteht dann in Wirklichkeit aus abwechselnden Streifen mit zueinander senkrechten Polarisationszuständen des Lichtes. Ist in dem zu untersuchenden Licht partielle Polarisation enthalten, so treten die dunklen Streifen auf dem hellen Gesichtsfeld hervor; maximale Kontrastwirkung ist bei vollständiger Polarisation des zu untersuchenden Lichtes vorhanden. Da die Streifen keine Interferenzstreifen, sondern Schattenstreifen sind, so lassen sie sich ohne Analysator beobachten, wodurch eine beträchtliche Steigerung der Lichtstärke der ganzen Anordnung möglich wird. Der Wegfall des Analysators sowie das Fehlen zusammengekitteter Teile ermöglicht die Verwendung des Polariskopes auch im Ultraviolett. *Szivešsy.*

Dorothy W. Weeks. A study of sixteen coherency matrices. Journ. Math. Phys. 13, 380—386, 1934, Nr. 4. Die Theorie der kohärenten Matrizen und ihrer Anwendung auf ein einzelnes polarisiertes Strahlenbündel ist von Wiener (1928) entwickelt und neuerdings vom Verf. auf den Fall zweier polarisierter Strahlenbündel monochromatischen Lichtes erweitert worden. In der vorliegenden Arbeit zeigt der Verf., daß sich polarisiertes Licht mit Hilfe der Methode der kohärenten Matrizen leicht darstellen und untersuchen läßt. Ist eine kohärente Matrix gegeben, die ein Strahlenbündel darstellt, so läßt sich der Polarisationszustand des Strahlenbündels und das Verhalten seiner Komponenten unmittelbar feststellen, und ebenso lassen sich die Methoden, durch welche Licht bestimmten Polarisationszustandes in Licht anderen Polarisationszustandes übergeführt wird, leicht darstellen. Verf. zeigt am Schluß, daß die Methode der kohärenten Matrizen in einfacher Weise zur Darstellung der Wirkungsweise gewisser optischer Instrumente benutzt werden kann. *Szivešsy.*

G. Bruhat. Sur la biréfringence de l'absorption du mica dans l'ultraviolet. Journ. de phys. et le Radium (7) 6, 28S—29S, 1935, Nr. 2. [Bull. Soc. Franç. de Phys. Nr. 367.] Verf. hat die Doppelbrechung des Glimmers im Ultraviolett auf photoelektrischem Wege nach einer von Cotton und Mouton angegebenen Methode bestimmt, die darin besteht, daß man die eine Hauptschwingungsrichtung der Glimmerplatte in ein bekanntes Azimut gegen die Schwingungsrichtung des Polarisators bringt und das Azimut α der austretenden elliptisch polarisierten Strahlung mißt. Um den Einfluß der inneren Reflexionen zu eliminieren, der sich wie ein scheinbarer Dichroismus auswirkt, genügt es, die Glimmerplatte in ihrer Ebene um 90° zu drehen und das neue Azimut α' der aus-

tretenden elliptisch polarisierten Strahlung zu messen. Aus α und α' läßt sich dann der Gangunterschied der Glimmerplatte sowie das Amplitudenverhältnis der aus ihr austretenden Hauptschwingungen ermitteln. Die vom Verf. gemeinsam mit Grivet durchgeführten Messungen ergaben, daß die Doppelbrechung sich von 546 bis 313 $m\mu$ ungefähr umgekehrt proportional der Wellenlänge ändert, zwischen 300 und 280 $m\mu$ ein Maximum erreicht und von 300 bis 254 $m\mu$ um etwa 15 % abnimmt. Die Absorption des Glimmers macht sich bei 320 $m\mu$ bemerkbar und nimmt von 300 $m\mu$ ab sehr schnell zu, so daß aus Glimmer gefertigte Viertelwellenlängenplatten nur bis zu dieser Wellenlänge benutzt werden können. *Szivecsy.*

E. Fues und H. Ludloff. Zur Deutung der Schaefer-Bergmannschen Interferenz-Figuren an schwingenden Kristallen. Phys. ZS. 36, 214, 1935, Nr. 6. (Vortrag Tag. Gauv. Thür.-Sachs.-Schles. d. D. Phys. Ges. Dresden 1935.) Kurze Notiz über die Deutung der Schaefer-Bergmannschen Interferenzfiguren an schwingenden Kristallen unter der Annahme, daß es sich nicht um Beugung an einem einzelnen, sondern an sehr vielen Raumgittern innerhalb des Kristalles handelt. *Szivecsy.*

David M. Dennison und Manfred Johnston. The Interaction Between Vibration and Rotation for Symmetrical Molecules. Phys. Rev. (2) 47, 93—94, 1935, Nr. 1. [S. 1208.] *Herzberg.*

F. H. Crawford und P. M. Tsai. Note on News Bands of the Ionized Nitrogen Molecule. Phys. Rev. (2) 46, 935, 1934, Nr. 10. Durch Verwendung einer spaltförmigen Kathode gelingt es, die $^2\Sigma \rightarrow ^2\Sigma$ -Banden des N_2^+ sehr intensiv und weitgehend frei von Überlagerung durch N_2 -Banden zu erhalten. Es werden etwa 400 Linien neu eingeordnet und für eine größere Anzahl von Banden die Nulllinien durch Extrapolation der Zweige bestimmt. Die 3,5-Bande läßt sich bis an den Ursprung verfolgen, wodurch eine genauere Untersuchung der Rotationsstörungen des $v' \doteq 3$ -Niveaus möglich wird. *Herzberg.*

R. Winstanley Lunt, R. W. B. Pearse und E. C. W. Smith. A New Band System of NH. Nature 135, 508, 1935, Nr. 3413. In einer Hohlkathodenentladung in strömendem Ammoniak wird bei $\lambda \sim 4500$ eine neue Bande beobachtet, die aus einfachen P-, Q- und R-Zweigen besteht und nach Rot abschattiert ist. Die Analyse ergibt, daß das obere Niveau der Bande identisch ist mit dem oberen Niveau der $^1\Pi \rightarrow ^1\Delta$ -NH-Bande bei $\lambda 3240$. Da es sich der Struktur der Bande nach um einen $^1\Pi \rightarrow ^1\Sigma$ -Übergang handelt, kann das untere Niveau als das von Mulliken vorausgesagte $^1\Sigma^+$ -Niveau identifiziert werden. *Herzberg.*

Arthur Adel und V. M. Slipher. The Constitution of the Atmospheres of the Giant Planets. Phys. Rev. (2) 46, 902—906, 1934, Nr. 10. [S. 1268.] *Sättle.*

H. Sachsse und E. Bartholomé. Das Ultrarotspektrum, die Normalschwingungen und die intramolekularen Kräfte bei SeF_6 und TeF_6 . ZS. f. phys. Chem. (B) 28, 257—266, 1935, Nr. 4. Das Problem der intramolekularen Kräfte bei den Hexafluoriden der Schwefelgruppe wurde kürzlich von Eucken und Mitarbeitern (s. diese Ber. 15, 2101, 1934) am SF_6 behandelt; es wurden die Normalschwingungen des SF_6 durch das Raman- und Ultrarotspektrum und durch die spezifische Wärme bestimmt. In Fortführung dieser Untersuchungen wurden die Ultrarotspektren von SeF_6 und TeF_6 zwischen 3 und 25 μ gemessen und hierdurch zusammen mit den Ergebnissen der (nach unveröffentlichten Messungen von Bertram) spezifischen Wärme die Normalschwingungen von SeF_6 und TeF_6 festgelegt. Es zeigte sich, daß die aus den Ramanfrequenzen allein berechneten Normalschwingungen (Yost und Mitarbeiter, diese Ber. 15, 1498, 1934) nicht mit

den experimentell bestimmten Werten übereinstimmen. Mit Hilfe der von den Verff. berechneten Normalschwingungen und des allgemeinen Kraftansatzes werden die sieben allgemeinen Kraftkonstanten berechnet. Es stellte sich heraus, daß sie wie beim SF_6 nicht durch ein einfaches Kraftmodell wiederzugeben sind; nur die Hauptkonstanten lassen sich durch ein Coulombsches System darstellen. Für die spezifischen Wärmen wurden berechnet bzw. gemessen: SeF_6 18,015 bzw. 17,5; TeF_6 20,509 bzw. 20,4.

J. Böhme.

Richard M. Badger. Remarks on the Band Spectrum of Sulfur and the Statistics of the Sulfur Nucleus. Phys. Rev. (2) **46**, 1025—1026, 1934, Nr. 11. Die Bemerkungen des Verff. beziehen sich auf die Arbeit von Naudé und Christy (s. diese Ber. **12**, 1659, 1931), die für den Kernabstand des S_2 -Moleküls im normalen Zustand einen Wert von 1,603 Å berechneten. Verff. korrigiert die Analyse der beiden Autoren und zeigt auf Grund seiner Überlegungen, daß der Abstand 1,840 Å betragen müßte.

J. Böhme.

Andrew Christy. On the Band Spectrum of Sulfur. Phys. Rev. (2) **47**, 251, 1935, Nr. 3. Verff. nimmt zu der von Badger (siehe vorstehendes Referat) durchgeführten Analyse der S_2 -Banden Stellung. Die Banden wurden früher von Naudé und Christy aufgenommen (diese Ber. **12**, 1659, 1931).

J. Böhme.

G. E. Gibson and Angus Macfarlane. The Absorption Spectrum of Arsenic. Phys. Rev. (2) **46**, 1059—1068, 1934, Nr. 12. Es wird zunächst die Herstellung von reinem Arsen beschrieben. Das Absorptionsrohr aus Quarz war 72 cm lang und konnte bis auf 1100° C erhitzt werden. Die Dampfdrucke waren zwischen 2 und 50 mm Hg. Als Lichtquelle wurde eine Wasserstofflampe benutzt. Die mit einem Quarzspektrographen aufgenommenen Banden zeigten etwa 80 Bandenköpfe zwischen 2200 und 2750 Å. Auf Grund einer Schwingungsanalyse wurde das Spektrum dem zweiatomigen As_2 -Molekül zugeordnet. Für ω_e ergibt sich im unteren Zustand 432 cm^{-1} , im oberen Zustand 271 cm^{-1} . Die Schwingungsniveaus des angeregten Moleküls sind stark gestört, wie man aus den Unregelmäßigkeiten des Verlaufes von $\Delta G(v')$ in Abhängigkeit von v' ersehen kann. Die Werte von $\Delta G(v'')$ zeigen nicht solche Unregelmäßigkeiten. Die kontinuierliche Absorption im Ultraviolett hat eine beträchtliche Ausdehnung. Es ist daher wahrscheinlich, daß die Potentialkurve durch eine andere abgeschnitten wird, die einem dritten Zustand des Moleküls angehört, der eine Prädissoziation hervorruft. Die Dissoziationsenergien werden berechnet und mit denen des Phosphors verglichen. Ferner wird das Fluoreszenzspektrum untersucht.

J. Böhme.

E. N. Shawhan and Frank Morgan. Band Spectrum of Arsenic Oxide and Lead Oxide. Phys. Rev. (2) **47**, 199, 1935, Nr. 2. (Kurzer Sitzungsbericht.)

Frank Morgan and E. N. Shawhan. Band Spectrum of Arsenic Oxide (AsO). Phys. Rev. (2) **47**, 192, 1935, Nr. 2. (Kurze Mitteilung.) Die ultravioletten Bandenspektren von AsO wurden in Emission und Absorption, von PbO in Absorption aufgenommen. (Über PbO wird im folgenden Referat berichtet.) Es wurden zwei Systeme von zweifach doppelköpfigen AsO -Banden beobachtet, von denen das eine System nach rot, das andere nach violett abschattiert ist. Die Schwingungsanalyse ergab für das erste System die Bandenformel

$$\nu = \left\{ \begin{matrix} 31\,738 \\ 31\,094 \end{matrix} \right\} + [372(v' + \frac{1}{2}) - 5,5(v' + \frac{1}{2})^2] - [965(v'' + \frac{1}{2}) - 5(v'' + \frac{1}{2})^2],$$

und für das nach violett abschattierte System die Formel

$$\nu = \left\{ \begin{matrix} 39\,861 \\ 38\,836 \end{matrix} \right\} + [1089(v' + \frac{1}{2}) - 6(v' + \frac{1}{2})^2] - [965(v'' + \frac{1}{2}) - 5(v'' + \frac{1}{2})^2].$$

Die Aufnahmen wurden in der zweiten Ordnung eines 6 m-Gitters gemacht. Verff. nehmen zu den Ergebnissen der von Jenkins und Strait angegebenen Schwingungsanalyse Stellung, die einige Abweichungen gegenüber der ihrigen aufweist. Verff. glauben, daß ihre Auffassung richtig ist.

J. Böhme.

E. N. Shawhan and Frank Morgan. Absorption Spectrum of Lead Oxide. Phys. Rev. (2) **47**, 377—378, 1935, Nr. 5. Die ersten Untersuchungen über PbO-Spektren stammen von Eder und Valenta, Lamprecht (1911), Grebe und Konen (1921). Mecke gab auf Grund der Ergebnisse von Lamprecht eine teilweise Schwingungsanalyse (s. diese Ber. **10**, 1287, 1929). Christy und Bloomenthal fanden neue Serien und erweiterten die Analyse (s. diese Ber. **11**, 1051, 1930). Alle diese Messungen bezogen sich auf Emissionsspektren. Verff. wandten sich den Absorptionsspektren zu. Gelbes, chemisch reines PbO wurde in einem eisernen Absorptionsrohr von 50 cm Länge und 2 cm Durchmesser auf etwa 1200° C erhitzt. Für die kontinuierliche Strahlung im Ultraviolett wurde ein Unterwasserbogen mit Magnesiumelektroden benutzt, für das sichtbare Gebiet gewöhnliches Gasglühlicht. Die Dispersion des Quarzspektrographen betrug bei 3100 Å etwa 5 Å/mm, bei 4200 Å etwa 14 Å/mm. Für die von Mecke und Bloomenthal analysierten sogenannten A- und B-Systeme ergab sich nichts Neues. In dem von Bloomenthal beobachteten D-System wurden einige neue Bandenköpfe gefunden, im übrigen ergab sich Übereinstimmung; nur in der Bandenformel setzen Verff. für $x_e \omega'_e$ den Wert 3,13 statt 1,05. Es wird aber ein neues System, das nahe mit dem D-System zusammenfällt, beobachtet; dieses E-System ist schwächer als das D-System und ist nach Rot hin abgeschattiert. Die Bandenköpfe des E-Systems gehören der Formel

$$\nu = 30\,899,0 + 425,8(v' + \frac{1}{2}) - 1,48(v' + \frac{1}{2})^2 - 722,5(v'' + \frac{1}{2}) + 3,75(v'' + \frac{1}{2})^2.$$

Ferner werden eine Reihe von Banden, die bisher noch nicht eingeordnet waren, dem C-System (Mecke) zugeordnet.

J. Böhme.

F. W. Loomis and W. H. Brandt. The Band Spectrum of OH⁺. Phys. Rev. (2) **47**, 199, 1935, Nr. 2. (Kurzer Sitzungsbericht.) Aufnahmen im ultravioletten Gebiet ließen zwei Banden des OH⁺ bei 3332 und 3565 Å, bereits von Rodebush und Wahl bei elektrodenloser Entladung in reinem Wasserdampf entdeckt, und zwei neue Banden bei 3695 und 3893 Å erkennen. Es handelt sich um die OH⁺-Banden (1, 0), (0, 0), (1, 1) und (0, 1) mit einem ³H — ³Σ-Übergang.

J. Böhme.

William W. Watson. Band Spectrum of Barium Hydride at 10 000 Å. Phys. Rev. (2) **47**, 213—214, 1935, Nr. 3. Über diese Untersuchungen berichtete Verf. bereits vor einiger Zeit (s. diese Ber. **14**, 684, 1933). Es handelt sich um die BaH-Bande bei 10 052 Å, die nach Rot hin abgeschattiert ist. Der untere Zustand dieser ²Π_{3/2} → ²Σ-Bande ist der gleiche wie in der ²Σ → ²Σ'-Bande bei 8924 Å, die Verf. in oben erwähnter Arbeit untersuchte. In einer Tabelle werden die Frequenzen der Bande für J'' + 1/2 von 4 bis 34 mitgeteilt, in einer zweiten Tabelle findet man die Kombinationsdifferenzen für J'' + 1/2 von 4 bis 28. Die Konstanten B₀^{*} und D₀ berechnen sich zu 3,280 bzw. -1,3 · 10⁻⁴. Der ²H-Zustand und ebenso der obere ²Σ-Zustand der Bande bei 8924 Å kommen her von Ba (³P) + H (²S). Die Störung im ²Π_{3/2}C-Niveau bei J = 20 1/2 wird diskutiert.

J. Böhme.

Allan E. Parker. Band Systems of MgCl, CaCl and SrCl. Phys. Rev. (2) **47**, 349—358, 1935, Nr. 5. Kurzer Sitzungsbericht, ebenda S. 642, Nr. 8. Verf. bringt eine Schwingungsanalyse der Banden von MgCl, CaCl und SrCl, die mit einer Dispersion von etwa 2,3 Å/mm in der zweiten Ordnung eines 6 m-Gitters aufgenommen wurden. Die Banden des MgCl bei 3850 Å haben

zwei Köpfe und sind nach Violett hin abschattiert; sie entsprechen einem ${}^2\Sigma \rightarrow {}^2\Sigma$ - oder ${}^2\Pi \rightarrow {}^2\Pi$ -Übergang ($\Delta v = 0, \pm 1, \pm 2$). Als Gleichungen werden angegeben $\nu = 25\,887,2 + [466,9(v' + \frac{1}{2}) - 2,3(v' + \frac{1}{2})^2] - [447,4(v'' + \frac{1}{2}) - 1,6(v'' + \frac{1}{2})^2]$ für das weniger intensive System und $\nu_0 = 26\,441,5$, $\omega' = 474,8$, $\omega'' = 447,4$ für das intensive System. Bei CaCl wurden drei Systeme analysiert $\nu_0 = 16\,093,5$ bzw. $16\,850,6$ bzw. $26\,498,9$; $\omega' = 367,1$ bzw. $361,0$ bzw. $336,0$; $\omega'' = 364,5$ bzw. $364,0$ bzw. $368,3$. Im SrCl-Spektrum wurden zwei starke Banden bei 4500 und 6350 Å beobachtet: $\nu_0 = 15\,716,9$ bzw. $25\,245,5$; $\omega' = 306,3$ bzw. $280,4$; $\omega'' = 301,6$ bzw. $300,6$. Der Isotopieeffekt von Cl³⁵ und Cl³⁷ wurde in allen Übergängen beobachtet. Die Rotationsanalyse wurde bei den ultravioletten CaCl-Banden durchgeführt: $B' = 0,24$, $B'' = 0,26 \text{ cm}^{-1}$; $J' = 115 \cdot 10^{-40}$, $J'' = 106 \cdot 10^{-40} \text{ g cm}^2$; $r' = 1,93$, $r'' = 1,86$ Å. Es werden eingehende Betrachtungen über Elektronenzustände und Dissoziationsprodukte angestellt. Zahlreiche Tabellen sind vorhanden. Der für diese Untersuchungen interessierte Leser sei wegen des umfangreichen Materials auf die Arbeit selbst verwiesen.

J. Böhme.

F. H. Crawford and T. Jorgensen, Jr. The Band Spectra of the Hydrides of Lithium. Part I: Li⁽⁷⁾D. Phys. Rev. (2) **47**, 358—366, 1935, Nr. 5. Verf. geben jetzt eine zusammenfassende Darstellung ihrer Untersuchungen über die LiH-Bandenspektren (s. diese Ber. **14**, 1707, 1934; **16**, 450, 1935). Das LiD-Spektrum wurde in der zweiten Ordnung eines 6 m-Gitters bei einer Dispersion von 1 Å/min photographiert. In dem Spektrum zwischen 3200 und 4300 Å wurden etwa 1400 Linien ausgemessen und 35 Banden zugeordnet. Die Schwingungs- und Rotationskonstanten werden berechnet; ferner wird ein Vergleich mit LiH angestellt.

J. Böhme.

W. C. Price. The Far Ultraviolet Absorption Spectra and Ionization Potentials of Methyl Bromide and Chloride. Phys. Rev. (2) **47**, 510, 1935, Nr. 6. Die Absorptionsspektren von Methylbromid und -chlorid wurden bei hoher Dispersion zwischen 1000 und 1800 Å photographiert. Die Banden des Methylbromids beginnen bei 1786 Å und besitzen zwei verschiedene Grenzen bei $85\,020 \text{ cm}^{-1}$ (1175 Å) und $87\,590$ (1142 Å) entsprechend den Ionisationspotentialen von $10,488$ und $10,805$ Volt ($\pm 0,002$ Volt). Methylchlorid hat ein ähnliches Spektrum, das bei 1400 Å beginnt und eine Grenze bei 1100 Å besitzt. Die Bandenanalyse zeigte, daß zwei Elektronenserien vorhanden sind mit den Grenzen $90\,520 \text{ cm}^{-1}$ (1100 Å) und $91\,180 \text{ cm}^{-1}$ (1095 Å), entsprechend den Ionisationspotentialen von $11,17$ und $11,25$ Volt ($\pm 0,01$ Volt).

J. Böhme.

P. K. Sen-Gupta. Absorption Spectrum of Mercuric Sulphide. Nature **134**, 498, 1934, Nr. 3387.

A. K. Sen Gupta. Rotational analysis of the ultra-violet bands of phosphorus monoxide. Proc. Phys. Soc. **47**, 247—257, 1935, Nr. 2. Eine Schwingungsanalyse der ultravioletten PO-Banden wurde von Ghosh und Ball (s. diese Ber. **12**, 2952, 1931) durchgeführt; es zeigte sich, daß die Banden einem ${}^2\Sigma \rightarrow {}^2\Pi$ -Übergang angehören. Verf. gibt in vorliegender Arbeit die Rotationsanalyse der Banden (0, 0), (0, 1) und (1, 0) und bestätigt, daß ein ${}^2\Sigma \rightarrow {}^2\Pi$ -Übergang vorliegt. Jede Bande besteht aus acht Zweigen, $P_1, Q_1, R_1; P_2, Q_2, R_2$ und zwei Satellit-Zweigen ${}^oP_{12}$ und ${}^sR_{21}$. Die Konstanten des PO-Moleküls sind aus folgender Tabelle zu entnehmen (Werte in cm^{-1}).

	B_e	B_0	B_1	α	D_e	r in Å	J in g cm^2
${}^2\Sigma$	0,8121	0,8093	0,8037	0,0056	$-1,096 \cdot 10^{-6}$	1,402	$34,109 \cdot 10^{-40}$
${}^2\Pi_{1/2}$	0,7613	0,7585	0,7530	0,0055	$-1,151 \cdot 10^{-6}$	1,446	$36,385 \cdot 10^{-40}$
${}^2\Pi_{3/2}$	0,7645	0,7617	0,7652	0,0055	$-1,167 \cdot 10^{-6}$	1,443	$36,233 \cdot 10^{-40}$

Die Potentialkurven werden auf Grund der Morse- und Rydbergfunktion gezeichnet. Aus diesen Kurven wird die Condonparabel für die Intensität erhalten. Die Dissoziation des PO-Moleküls wird erörtert. Vier große Tabellen vervollständigen die Arbeit.

J. Böhme.

R. K. Asundi, R. Samuel and M. Zaki-Uddin. The band systems of cadmium fluoride. *Proc. Phys. Soc.* **47**, 235—246, 1935, Nr. 2. Die von den Verff. beobachteten und analysierten CdF-Emissionsbanden liegen zwischen 5300 und 5530 Å bzw. 6000 und 6300 Å. Die Messungen bis 9000 Å zeigten keinerlei Banden. Im allgemeinen scheinen die Banden ähnlich den CaF-Banden zu sein. Das System in Gelbgrün scheint einem ${}^2\Sigma \rightarrow {}^2\Sigma$, das im Orange einem ${}^2\Pi \rightarrow {}^2\Sigma$ -Übergang anzugehören. Der untere ${}^2\Sigma$ -Zustand ist beiden Systemen gemeinsam als Grundzustand. Die Bandenköpfe lassen sich durch folgende Formeln darstellen:

$$\begin{aligned} {}^2\Sigma \rightarrow {}^2\Sigma: \nu &= 18\,871,1 + [672,38 (v' + \tfrac{1}{2}) - 5,14 (v' + \tfrac{1}{2})^2] \\ &\quad - [614,29 (v'' + \tfrac{1}{2}) + 4,96 (v'' + \tfrac{1}{2})^2], \\ {}^2\Pi \rightarrow {}^2\Sigma: \nu &= 16\,558,31 + [704,36 (v' + \tfrac{1}{2}) - 5,74 (v' + \tfrac{1}{2})^2] \\ &\quad - [698,34 (v'' + \tfrac{1}{2}) + 5,36 (v'' + \tfrac{1}{2})^2]. \end{aligned}$$

Die Dissoziationswärmen werden berechnet: Für ${}^2\Sigma_g$ 3,0 Volt und ${}^2\Sigma_u$ 2,7 Volt bzw. ${}^2\Sigma_g$ 2,8 Volt und ${}^2\Pi_u$ 2,7 Volt. Die Elektronenstruktur wird diskutiert.

J. Böhme.

Louis Henry. Absorption Spectrum of Nitrous Oxide and Energy of Dissociation of Nitrogen. *Nature* **134**, 498—499, 1934, Nr. 3387. Das Absorptionsspektrum von NO₂ wurde bei verschiedenen Temperaturen und Drucken aufgenommen. Die Grenze der kontinuierlichen Absorption verschob sich mit zunehmender Temperatur nach der langwelligen Seite; die Grenze, für $T_{\text{abs.}} = 0$ extrapoliert, wird bei 2140 ± 130 Å angegeben. Dies entspricht einer Dissoziationsenergie $D_{\text{N}_2\text{O}} = 132\,000 \pm 8000$ cal.

J. Böhme.

Eugenjusz Skorko. Absorption of Iodine Vapour at high Temperatures. *Acta Phys. Polon.* **3**, 1934; polnisch S. 191—192; englisch S. 192—196. Die Untersuchungen erstreckten sich auf das Gebiet von 2900 bis 5000 Å bei Temperaturen zwischen 800 und 1100°C und Dampfdrucken des Joddampfes zwischen 0,13 bis 100 mm Hg. Bei 750°C und bei 100 mm Hg wurde eine kontinuierliche Absorption zwischen 4300 und 5000 Å beobachtet, die sich mit zunehmendem Dampfdruck nach der kurzwelligen Seite hin verbreiterte. Gleichzeitig erstreckte sich eine schwache Absorption zwischen 2900 und 3100 Å nach langen Wellen zu. Ferner traten Banden bei 3427 und 3263 Å auf. Die Banden werden dem Jodmolekül zugeordnet. Es wird ein Vergleich mit der Emissionsbande bei 3460 Å angestellt. Die Ergebnisse von Oldenberg usw. werden diskutiert.

J. Böhme.

S. Mrozowski. Absorptionsmessungen im Bandenspektrum des Quecksilberdampfes. *Acta Phys. Polon.* **3**, 1934; polnisch S. 215—216, deutsch S. 217—233. Mit einer photoelektrischen Anordnung wurden die Absorptionskoeffizienten des Hg-Dampfes für zehn Wellenlängen (Spektrallinien der Cd-, Zn- und Al-Funken, 1990 bis 2749 Å) bestimmt und in Abhängigkeit von Druck und Temperatur des Dampfes beobachtet. Der Absorptionsverlauf in Abhängigkeit von der Wellenlänge und der Einfluß der Überhitzung sind in Übereinstimmung mit der Theorie; bei der Druckabhängigkeit traten Abweichungen von der Proportionalität zum Quadrat des Dampfdruckes auf; siehe auch die Veröffentlichungen des Verf., diese *Ber.* **15**, 626, 1934; **16**, 285, 1935.

J. Böhme.

S. Mrozowski. Über die Absorption der Hg-Linie 5461 Å im Bromdampf. *Acta Phys. Polon.* **3**, 447—454, 1934. (Deutsch mit polnischer Zusammen-

fassung.) In der Fluoreszenz des Bromdampfes beobachtete Plumley (s. diese Ber. 15, 1496, 1934) Resonanzserien; durch die Linie 5461 Å wurden nicht eine, sondern mehrere Resonanzserien angeregt. Da die Rotationsstruktur der Brombanden im Gebiet der Anregung bisher nicht analysiert wurde, untersuchte Verf. die Absorption der Linie 5461 Å im Bromdampf. Als Lichtquelle diente eine vom Verf. konstruierte, wassergekühlte Quecksilberbogenlampe, die bisher noch nicht beschrieben wurde. Das verwendete Absorptionsrohr war 70 cm lang. Im Wellenlängengebiet der Hauptkomponente von 5461 Å sind zwei Absorptionslinien des Bromdampfes vorhanden; ferner tritt im gleichen Gebiet eine allgemeine Schwächung aller Hyperfeinstruktur-Komponenten auf, die von einer überlagerten kontinuierlichen Absorption herrühren könnte. Unter den gleichen Bedingungen wurden auch Versuche mit Chlor und Joddampf durchgeführt. Bei Chlor konnte keine Linienabsorption im Bereich von 5461 Å beobachtet werden. Bei Joddampf werden im wesentlichen die Ergebnisse von Agarbiceanu (diese Ber. 14, 1160, 1933) bestätigt. Es wird noch über einen bei den Interferenzaufnahmen beobachteten Dopplereffekt berichtet.

J. Böhme.

Ludwik Dąbrowski. New Absorption Band in Bromine Vapour at High Temperature. Acta Phys. Polon. 3, 301–305, 1934. (Englisch mit polnischer Zusammenfassung.) Bromdampf zeigte bei einer Temperatur von 940° C und einem Dampfdruck von 270 mm Hg eine neue, schwache kontinuierliche Bande bei 2930 Å mit einer scharfen Grenze auf der langwelligen Seite. Ihre Intensität nimmt bei 1000° C und 650 mm Hg nur wenig zu. Das verwendete Absorptionsrohr war 150 cm lang und 2,5 cm im Durchmesser; bei einer absorbierenden Schicht von 30 cm trat bei 1250° C diese Bande nicht auf. In Emission ist diese Bande bekannt (Strutt und Fowler, 1911). Diskussion und Vergleich mit den entsprechenden Jodbanden.

J. Böhme.

Józef Patkowski. Note on the variation of the continuous absorption of bromine vapour with density and temperature. Acta Phys. Polon. 3, 1934; polnisch S. 385–386, englisch S. 386–391.

J. Böhme.

Dana T. Warren. Ultraviolet Absorption of Iodine Vapor. Phys. Rev. (2) 47, 1–6, 1935, Nr. 1. Aus den Gesetzmäßigkeiten in der Entwicklung der ultravioletten Jod-Absorptionsbanden zwischen 1900 und 3413 Å, die sich mit steigender Temperatur und mit steigendem Druck nach längeren Wellen hin entwickeln, geht der gemeinsame Ursprung aller dieser Banden hervor. Der gleiche Schluß läßt sich daraus ziehen, daß sowohl die Banden von Pringsheim-Rosen als auch die Banden von Kimura und Miyanishi, bei allen Anregungsbedingungen zusammen auftreten. Die Stelle geringer Bandendichte, die diese zwei Absorptionsgebiete miteinander verbindet, rührt aus den Koinzidenzen $\Delta G' = 70 \text{ cm}^{-1}$ und $\Delta G'' = 210 \text{ cm}^{-1}$ her, die einzelne v' -Sequenzen zusammenfallen läßt. Diese Deutung wird gestützt durch die Art des Anschlusses der verschiedenen v' -Sequenzen an diese einfachen Sequenzen. In ähnlicher Weise sind wahrscheinlich die einzelnen Serien mit dem Gliedabstand 90 cm^{-1} am roten Ende der Pringsheim- und Rosen-Banden zu deuten, die bei 2850 Å sich fortsetzen in das Bandensystem, das mit dem 3413-Kontinuum zusammenhängt. Dies Kontinuum bildet die Stelle maximaler Absorption am langwelligen Ende des Spektrums. Daher ist es weder ein Elektronenaffinitätsspektrum, noch ein Rekombinationsspektrum des Ions, noch irgendein anderes Spektrum des Atoms. Die Ergebnisse der Untersuchungen stimmen gut mit der von Mulliken entwickelten Theorie des Jodbandenspektrums überein.

Frerichs.

Henry Norris Russell. The Spectrum and Ionization Potential of Radium. Phys. Rev. (2) 46, 989–990, 1934, Nr. 11. In seiner Analyse des Radium-

Bogenspektrums hat Rasmussen zwei Gruppen von Linien als Übergänge von 3D - und 1D -Termen zu höheren ungeraden Termen bzw. von 3P - und 1P -Termen zu höheren geraden Termen und zum Grundterm gedeutet. Der Verf. ändert diese Termbezeichnungen um, indem er zeigt, daß bei einer leichten Veränderung die Rydbergkonnen der Radium-Bogenterme sich besser in die empirische Extrapolation der betreffenden Nenner der Bogenspektren: Be, Mg, Ca, Sr, Ba, Ra einfügen. Aus den neu berechneten Termen ergibt sich die erste Ionisierungsspannung des Radiums zu 5,252 Volt. *Frerichs.*

Lester T. Earls and Ralph A. Sawyer. The Classification of the First Spark Spectrum of Lead Pb II. Phys. Rev. (2) **47**, 115—122, 1935, Nr. 2. Das erste Bleifunkenspektrum Pb II wurde in einer Hohlkathode in Helium angeregt und im Wellenlängenbereich 800 bis 10 000 Å untersucht. Unter Zugrundelegung der neuen Daten wurde die Einordnung der Pb II-Linien von Gieseler berichtigt und ausgedehnt. Aus der Einordnung von 247 Linien ergeben sich 89 Terme, die zu der Ionisierungsgrenze des Ions gehören. Die Terme gehören zu s -, p -, d - und f -Elektronenkonfigurationen der Grenze $6s^2$ mit n -Werten von 14 bis 19, daneben zu den meisten unterhalb dieser Grenze zu erwartenden Konfigurationen. Die Richtigkeit der Einordnung wird bestätigt durch den Verlauf der Serien, durch Zeeman-Effekt und Hyperfeinstrukturdaten und durch den Vergleich mit den ähnlich gebauten Spektren Ge II und Sn II sowie durch die Gültigkeit der Dublettgesetze in den Isoelektronensequenzen. Die anomalen Lagen einer Reihe von Termen werden qualitativ durch die zwischen geraden Termen zu erwartenden Störungen erklärt. *Frerichs.*

Walter Albertson. The Arc Spectrum of Samarium and Gadolinium. Normal Electron Configurations of the Rare Earths. Phys. Rev. (2) **47**, 370—376, 1935, Nr. 5. Die Spektren Gd I und Sm I wurden teilweise analysiert. Aus den im Kingschen Ofen bei niedrigen Temperaturen auftretenden Linien der beiden Elemente wurden 453 Sm-Linien als Kombinationen von 175 Sm I-Termen und 71 Gd-Linien als Kombinationen von 35 Gd I-Termen gedeutet. Die Normalzustände der Spektren Sm I und Gd I sind: $4f^6 6s^2 {}^7F$ und $4f^7 5d 6s^2 {}^9D$. Der Grundzustand des Tm-Spektrums ist wahrscheinlich $4f^{13} 6s^2$. In der Gruppe der seltenen Erden besteht die gleiche Änderung der Bindung beim Übergang von $4f$ - zu $5d$ -Elektronen, die bei dem Übergang von s - und d -Elektronen in den langen Perioden besteht. In der Gruppe der seltenen Erden ist das $5d$ -Elektron am festesten im Anfang und in der Mitte der Gruppe gebunden, und die Bindung hat ein Minimum kurz vor der Mitte und am Ende der Gruppe. *Frerichs.*

J. B. Green and R. A. Loring. The Paschen-Back Effect. II. JJ -Coupling (approx.). Phys. Rev. (2) **46**, 888—893, 1934, Nr. 10. Bei einer Reihe von Quecksilberlinien, bei denen Paschen-Back-Effekte zu erwarten sind, wurden mit dem großen Gitter Zeeman-Effekte bei Feldern bis zu 34 000 Gauß bestimmt. Die Paschen-Back-Umwandlungen sind in Abbildungen und Kurven für die Linien 5789—90, 3662—63, 3131—32 und 2967—68 Å beigefügt. Im allgemeinen sind die beobachteten Effekte in guter Übereinstimmung mit den berechneten Verschiebungen und Intensitäten. Für die Linien 5770, 5461, 4358, 3650, 3654, 3125 und 4916 wurden die Zeeman-Typen bestimmt und daraus die g -Werte abgeleitet. Die so erhaltenen g -Werte wurden mit den nach der LS -Kopplung und nach den von Houston entwickelten Formeln berechneten Werten verglichen. *Frerichs.*

Anton Žvironas. Über den anomalen Zeemaneffekt einzelner Hyperfeinstrukturkomponenten der Quecksilberresonanz-

linie 2537 Å. E. II. Teil: Die σ -Komponenten. *Helv. Phys. Acta* **7**, 684—708, 1934, Nr. 7. Der Zeeman-Effekt einzelner Hyperfeinstrukturkomponenten der Quecksilberlinie 2537 Å wird mit Hilfe einer Kombination der Filtermethode von Mrozowski und der Resonanzkurvenmethode von Malinowski-Schein bestimmt. Diese Messungen erstrecken sich auf die Komponenten der Hyperfeinstrukturkomponenten. Absorptionskurven werden aufgenommen für die Komponente $-25,4$ (σ -Licht), für die Komponenten 0 und $+11,5$ und für das ungefilterte Licht (σ -Licht) der gesamten Hyperfeinstruktur in Feldern bis zu 7500 Gauß. Die Beobachtungen sind in guter Übereinstimmung mit der Analyse der Hyperfeinstruktur durch Schüler und Keyston und der Berechnung der Zeeman-Effekte der Komponenten durch Inglis. Aus den Messungen lassen sich die Abstände einzelner Isotopenkomponenten mit größerer Genauigkeit bestimmen. Bei Feldern zwischen 12 000 und 16 000 Gauß tritt ein Paschen-Back-Effekt der Zeeman-Komponenten des Triplets der Hg_{201} -Komponente auf. Die Messungen des Zeeman-Effektes werden in Zusammenhang gebracht mit den bisherigen Bestimmungen der Lagen der einzelnen Hyperfeinstrukturkomponenten. *Frerichs*.

C. D. Shane and Frank H. Spedding. A Spectroscopic Determination of e/m . *Phys. Rev.* (2) **47**, 33—37, 1935, Nr. 1. [S. 1204.] *Przibram*.

B. Milianczuk. Die Intensitäten der „erzwungenen“ Dipollinien. *Acta Phys. Polon.* **3**, 123—131, 1934. Die Intensitäten der durch ein elektrisches Feld „erzwungenen“ Linien wurden theoretisch zuerst von W. Pauli (1925) berechnet. Für erzwungene Dipollinien war die Theorie auf Grund von Intensitätsmessungen im allgemeinen nicht erfüllt. Verf. gibt Intensitätsformeln an, die den Formeln für spontane Strahlung analog sind und eine allgemeine Diskussion ermöglichen sollen. Die Intensität wird als die Summe der Intensitäten der Zeeman-Komponenten aufgefaßt. Es wird der Fall des Einelektronensystems und des „schwachen“ elektrischen Feldes behandelt. Die Näherung ist auch im Falle eines intermolekularen Feldes hinreichend. *J. Böhme*.

C. W. Ufford. Relative Transition Probabilities of Almost Closed Shells. *Phys. Rev.* (2) **47**, 330, 1935, Nr. 4. (Kurzer Sitzungsbericht.) Verf. hat eine einfache Methode angegeben, um die relativen Übergangswahrscheinlichkeiten verschiedener Multiplette bei der Russell-Saunders-Kopplung für Konfigurationen mit fast geschlossenen Schalen zu berechnen. *Henneberg*.

Gordon L. Locher and Donald P. Le Galley. Measurement of Absolute X-Ray Intensities and Absolute Sensitivity of X-Ray Film with a Geiger-Müller Counter. *Phys. Rev.* (2) **46**, 1047—1051, 1934, Nr. 12. Es werden absolute Intensitätsmessungen an Röntgenstrahlen bekannter Wellenlänge mit Hilfe des Geiger-Müller-Zählers unternommen. Zählgas ist Krypton von 63,1 mm Hg Druck; der Querschnitt des Zählers beträgt $0,0062 \text{ cm}^2$, die Länge 1,08 cm. Bei Verwendung der Zirkon-K-Fluoreszenzstrahlung werden in diesem Gasvolumen 3,75 % der Ausgangsstrahlung absorbiert. Mit Hilfe des Absorptionskoeffizienten für Krypton, den Richtmyer und Warburton bei dieser Wellenlänge gemessen haben, und mit Hilfe der relativen Intensitäten $K_\alpha : K_\beta : K_\gamma$ kann die Intensität ermittelt werden. Für eine eben noch wahrnehmbare Schwärzung eines doppelseitig begossenen Röntgenfilmes ist eine auffallende Intensität von $0,72 \cdot 10^6$ Quanten/ cm^2 erforderlich. Ferner kann der Absorptionskoeffizient für Filmemulsionen mit dieser Methode ermittelt werden. *Nitka*.

F. E. Null. Mean Kinetic Energy and Mean Energy Spent in Excitation by Electrons Drifting Through Dense Gases. *Phys. Rev.* (2) **47**, 301—305, 1935, Nr. 4. [S. 1206.] *Henneberg*.

Friedrich Hernecker und Berta Karlik. Die quantitative Bestimmung sehr kleiner Uranmengen und der Urangehalt des Meerwassers. Wiener Anz. 1935, S. 82—83, Nr. 11. Die quantitative Bestimmung des Urans erfolgt durch Messung seiner Fluoreszenz im Natriumfluorid mit Hilfe eines sehr lichtstarken Spektrographen. Der auf diese Weise ermittelte Urangehalt in Meerwasserproben von der skandinavischen Küste ergab sich zu $3,6 \cdot 10^{-7}$ bis $2,3 \cdot 10^{-6}$ g Uran im Liter Meerwasser. *Dede.*

W. Opechowski. Verbreiterung von Absorptionslinien des Joddampfes durch Fremdgase. Acta Phys. Polon. 3, 1934; polnisch S. 307—310; deutsch S. 311—322. Die bekannte Beeinflussung der Fluoreszenz und Absorption durch Anwesenheit von Fremdgasen wird nochmals untersucht. Da bisher nicht mit Auflösung der Rotationsstruktur der Banden gearbeitet wurde, erschien es dem Verf. zweckmäßig, den Einfluß der Fremdgase auf einzelne Absorptionslinien des Joddampfes zu beobachten. Mit Hilfe einer Lummer-Gehrcke-Platte wurden zwei Rotationslinien mit der Hg-Linie 5461 Å als Hintergrund photographiert; als Fremdgase wurden Stickstoff (bei verschiedenen Drucken) und Argon (bei einem Druck) zugesetzt. Für jede Linie nahm die Gesamtabsorption bei Anwesenheit von Stickstoff sowie von Argon zu. Die Abhängigkeit der Gesamtabsorption vom Druck des Zusatzgases zeigte für jede Linie einen etwas verschiedenen Verlauf. *J. Böhme.*

G. P. Lutschinsky und E. S. Altman. Zusammenhang zwischen Zerstreuung und Absorption des Lichtes in Solen von Silber, Silberchlorid und Kolophonium. Kolloid-ZS. 70, 55—61, 1935, Nr. 1. Verff. untersuchten die Zerstreuung und Absorption in gefärbten metallischen und weißen nichtmetallischen Solen für weißes Licht und bei letzteren auch für verschiedene Wellenlängen mit Hilfe eines Tyndallmeter nach Mecklenburg und Valentin (1914). Es handelt sich um die nichtmetallischen Sole des Kolophoniums und des Silberchlorids und um die metallischen Silbersole, deren Herstellung beschrieben wird. Das Silber wurde mit Tannin (rotbraune Sole) und Hydrochinon (veilchengrau) reduziert. Es zeigte sich, daß für die Gesamtabsorption bei einer Schichtdicke d das Lambert'sche Gesetz $J = J_0 \cdot e^{-\alpha d}$ gilt. Der Koeffizient α der Gesamtabsorption setzt sich aus der wahren und der fiktiven Absorption zusammen, $\alpha = \alpha_1 + \alpha_2$. In metallischen Solen nimmt die wahre Absorption mit der Konzentration zu und ist größer als die fiktive Absorption. In weißen nichtmetallischen Solen wächst die wahre Absorption bei zunehmender Konzentration bis zu einer bestimmten Grenze und ist dann unabhängig von der Konzentration. Die Abhängigkeit von α_2 für die weißen Sole läßt sich darstellen, wenn K ein Proportionalitätsfaktor, C die Konzentration bedeuten, durch $\alpha_2 = -\lg(1 - KC/\lambda^2)$. Das Beersche Gesetz läßt sich auf die untersuchten Sole nicht anwenden. Tabellen und Kurven sind vorhanden. *J. Böhme.*

Paul Job, Mme Marie Freymann et René Freymann. Spectres d'absorption dans le proche infrarouge de dérivés organiques et minéraux de l'ammoniac. C. R. 200, 1043—1044, 1935, Nr. 12. Freymann und Mitarbeiter fanden kürzlich in den Ultrarotspektren einiger Benzolderivate, Ammoniak, Anilin, Diäthylamin usw. eine intensive Bande in der Nähe von $1,04 \mu$ (siehe diese Ber. 15, 169, 1496, 1934). Zur Vervollständigung des Materials wurden jetzt von den Verff. die Absorptionsspektren von Hydrazin, Phenylhydrazin, Äthylendiamin und wässriger Harnstofflösung zwischen $0,8$ und $1,2 \mu$ bei $5,2$ oder 1 cm Schichtdicke aufgenommen, die ebenfalls die Bande bei $1,04 \mu$ aufwiesen. Ferner wurden die Spektren von Lösungen der Ammoniumsalze

NH_4Cl , HN_3NO_3 , $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$, $\text{NH}_4\text{COOCH}_3$ und $(\text{NH}_4)_2\text{C}_2\text{O}_4$, weiterhin von Chlorhydrat des Hydroxylamin NH^+ClOH , Chlorhydrat des Diaminophenols und einigen Kobaltaminen untersucht. Bei den Spektren des Ammoniak und seiner Derivate trat die $1,04\text{ }\mu$ -Bande auf, die den N-H-Schwingungen zugeordnet wird; dagegen erscheint diese Bande nicht bei Verbindungen, wo der Stickstoff tetrakoordiniert ist (Ammoniumsalze, komplexe Ammine). *J. Böhme.*

Bolesława Twarowska. Influence de la température sur les spectres d'absorption des solutions de biacénaphthylidène. *Acta Phys. Polon.* 3, 1934; polnisch S. 401—402; französisch S. 403—414. Die früheren Versuche an Biacénaphthyliden wurden fortgesetzt (diese Ber. 15, 631, 632, 1934). Die Absorptionsspektren wurden bei den Temperaturen von 15°C und -180°C aufgenommen. Biacen in Paraffinöl zeigte vier starke und zwei schwache Banden zwischen 3680 und 3900 Å; die Absorptionsmaxima sind bei 15°C bedeutend besser ausgeprägt als bei -180°C . Biacen in o-Xylen gelöst absorbiert schwach in zwei Banden zwischen 3780 und 3950 Å. Bei -180°C erstreckt sich die Absorption von 3430 bis 4300 Å mit einer breiten Bande zwischen 4200 und 4300 Å und 29 schmalen Banden. Die Banden werden in neun Gruppen eingeteilt; es wird ein Niveauschema aufgestellt, wodurch die Existenz von neun Eigenschwingungen des Biacénmoleküls $\text{C}_{24}\text{H}_{16}$ gezeigt werden soll. *J. Böhme.*

J. Świątosławska. On the fluorescence bands emitted by cadmium vapour. *Acta Phys. Polon.* 3, 1934; polnisch S. 261—262; englisch S. 262—270. Vgl. auch diese Ber. S. 289. Die van der Lingen-Bande, die in der Fluoreszenz von Cd-Dampf auftritt, wurde durch Ag, Fe, Mg, Cr und Mn-Funken angeregt. Die langwellige Grenze hängt von der Wellenlänge der erregenden Strahlung ab; sie verschiebt sich nach kurzen Wellen, wenn die Wellenlänge der erregenden Strahlung zunimmt. Ferner ergibt sich eine Abhängigkeit für das diffuse Aussehen der Banden. *J. Böhme.*

P. Chérut. Influence de la température sur l'absorption et sur la polarisation de fluorescence dans le cas de la fluorescéine. *Journ. chim. phys.* 32, 155—160, 1935, Nr. 2. Zwischen 4600 und 5400 Å wurde die Absorption von Kalium-Fluorescein in Glycerin bei den Temperaturen von 13 und 100°C mit einer spektrophotometrischen Methode gemessen. Bei der höheren Temperatur verschiebt sich das Maximum der symmetrischen Kurve bei etwa 5000 Å um ungefähr 25 Å nach kürzeren Wellen zu; hierbei verbreitert sich auch die Bande. Ferner wurde die Fluoreszenz von Fluorescein bei 16 und 100°C in Konzentrationen von 10^{-2} bis 10^{-6} untersucht, Polarisationsmessungen ergaben, daß die maximale Polarisation, der eine sehr geringe Konzentration entspricht, unabhängig von der Temperatur ist. Die wahre Depolarisation und die Depolarisation durch sekundäre Fluoreszenz werden mit zunehmender Temperatur geringer. Die Arbeit schließt sich an Untersuchungen von Perrin an. *J. Böhme.*

Jean Genard. Influence du champ magnétique sur la fluorescence des molécules diatomiques de selenium. *Physica* 2, 328—334, 1935, Nr. 4. Spektrographische Aufnahme und Photometrierung der Fluoreszenz von Se_2 bei 600° im Felde eines starken Elektromagneten von Hg 4047 und 4358 Å erregt. Einzelne Linien werden verstärkt (z. B. auf das 1,45 fache durch 40 000 Gauß), andere geschwächt (bis auf 0,48). Das Spektrum ist so verwickelt, daß eine Zuordnung der Richtung der Wirkung des Magnetfeldes zu den Serien nicht gelingt. Es ist wohl nicht möglich, die Beobachtungen auf einen Zeeman-Effekt der Absorption zurückzuführen. (Vgl. diese Ber. S. 71.) *Bandow.*

Jean Terrien. Absorption et fluorescence des vapeurs d'halogénures cuivreux. C. R. **200**, 1096—1098, 1935, Nr. 13. Cu_2Cl_2 zeigt bei 350° und 0,1 mm Druck eine Absorptionsbande unterhalb 2350 Å (Maximum 2230, darauffolgendes Minimum 2150 Å). Mit wachsendem Druck steigt die Absorption, und das Minimum bei 2150 verschwindet; bei 20 mm und 750° reicht die Absorption bis 3300 Å. Als Fluoreszenz erscheinen die sichtbaren, in der Absorption von CuCl -Dampf (bei höherer Temperatur) gefundenen Banden und einige Kupferlinien. Die Bandenemission ist durch sichtbares Licht nicht erregbar. Der Einfluß der erregenden Wellenlänge auf das Fluoreszenzspektrum ist gering. Die Energieverhältnisse werden besprochen. Zu einer vollständigen Erklärung reichen die bisherigen Ergebnisse noch nicht aus. *Bandow.*

Charles Dhéré et Mlle Anne Raffy. Sur le rayonnement infrarouge qu'émettent par fluorescence les feuilles vertes frappées par la lumière. C. R. **200**, 1146—1148, 1935, Nr. 13. Bei der Aufnahme von Landschaftsbildern mit Platten, die für Ultrarot sensibilisiert sind, und unter Benutzung von Lichtfiltern, die die kurzwelligen Strahlen fortnehmen, erscheint das grüne Laub auffallend leuchtend. Die Verf. zeigen nun an Hand von Fluoreszenzspektrogrammen, daß es sich hierbei um eine kräftige Fluoreszenz des Chlorophylls im Ultraroten handelt. *Dede.*

Karl Przibram. Die Fluoreszenz des Flußspates und die seltenen Erden. Verh. d. D. Phys. Ges. (3) **16**, 22—23, 1935, Nr. 1. Die breiten Fluoreszenzbanden des Fluorits bei Filter-UV-Erregung sind bis auf eine nach stärkstem Glühen verbleibende grüne, die dem Uran zukommt, als Radio-Photofluoreszenzen zu bezeichnen, d. h. sie setzen eine vorhergegangene radioaktive Einwirkung voraus. Die allbekannte blaue Bande und vielleicht auch eine rote kommt dem Europium zu, eine gelbgrüne, die manche Fluorite bei der Temperatur der flüssigen Luft zeigen, dem Ytterbium. Die Annahme, daß hier die zweiwertigen Formen der seltenen Erden in Betracht kommen, wird bestätigt durch das Auftreten der blauen und roten Bande in der Fluoreszenz des reinen Chlorids des zweiwertigen Europiums. Auch beim Einbau von Eu in Alkalihalogenide erhält man durch Radiumbestrahlung bzw. durch bloßes Erhitzen die beiden Banden und gelangt dabei zu einem sehr empfindlichen Eu-Nachweis. *Scheel.*

Francis G. Slack. The Verdet Constant of Heavy Water. Phys. Rev. (2) **46**, 945—947, 1934, Nr. 11. Verf. hat die Verdet-Konstanten von Wasser mit einem D_2O -Gehalt von 0, 31,1 und 99,7 % für die Wellenlängen 5893 und 5460 bei 20° C bestimmt. Für die kürzere Wellenlänge nimmt die Konstante von 0,015397 über 0,015274 auf 0,014793 ab, für die längere von 0,013067 über 0,012963 auf 0,012556; für reines D_2O wird durch Extrapolation für die kürzere Wellenlänge 0,014791, für die längere 0,012554 ermittelt. Die mittlere Feldstärke betrug 2000 Gauß; die Meßgenauigkeit der Verdetkonstanten wird zu $\pm 0,000030$ angegeben. Somit ist die Konstante für reines schweres Wasser um 3,93 % kleiner als für gewöhnliches. Aus seinen Messungen berechnet Verf. das relative molare Drehungsvermögen und die magnetische Rotationsdispersion; das Drehungsvermögen wird zu 0,9640, die Rotationsdispersion zu $5,35 \cdot 10^{-6}$ gegenüber $5,39 \cdot 10^{-6} \text{ min/g} \cdot \text{cm}$ angegeben. *Justi.*

H. G. Mac Pherson. An Investigation of the Magneto-Optic Method of Chemical Analysis. Phys. Rev. (2) **47**, 254—255, 1935, Nr. 3. (Kurzer Sitzungsbericht.) Verf. prüft die Angaben von Allison nach, der auf magnetisch-optischem Wege chemische Analysen gemacht und visuell ein ausgeprägtes Minimum erhalten hatte. Auf Aufnahmen konnte dieser Effekt nicht realisiert werden. *Tollert.*

B. Milianczuk. Über den Einfluß des magnetischen Feldes auf den Comptoneffekt. *Acta Phys. Polon.* **3**, 133—142, 1934. Verf. zeigt, daß Lage und Intensität der Comptonlinien durch ein überlagertes magnetisches Feld bei den praktisch erreichbaren Feldstärken nicht beeinflusst werden. Das Elektron verhält sich im magnetischen Felde in bezug auf die Comptonstreuung so, als ob es frei wäre. Der Grund dieses Verhaltens ist in der Tatsache zu suchen, daß das Elektron im magnetischen Felde noch eine von demselben unbeeinflusste Bewegungsrichtung besitzt. Dabei ist die Wahrscheinlichkeit der Absorption und der Emission gleich Null. *Henneberg.*

J. P. Becker. Ein Vergleich der photochemischen Veränderungen von l-Asparaginsäure, l-Asparagin und Glyzylglyzin durch Röntgenstrahlen und ultraviolettes Licht. *Strahlentherapie* **52**, 531—536, 1935, Nr. 3. Nach Bestrahlung von l-Asparaginsäure und l-Asparagin mit Röntgen- oder UV-Strahlung beobachtet man im Absorptionsspektrum als Reaktionsprodukt Acetaldehyd. Ein Unterschied gegenüber l-Asparagin im Absorptionsspektrum zeigt nur das dem l-Asparagin isomere Glyzylglyzin. Dieser Befund läßt auf verschiedene Bestrahlungsreaktion schließen, die im Unterschied der chemischen Konstitution begründet ist. *Nitka.*

J. P. Becker. Über das Verhalten von d,l-Serin, d,l-Phenylalanin, d,l-Alanin, d,l-Milchsäure und Propionsäure gegenüber Röntgenstrahlen und ultraviolettem Licht. *Strahlentherapie* **52**, 537—544, 1935, Nr. 3. Der Einfluß der OH-Gruppe, die d, l-Serin und d, l-Milchsäure besitzen, nicht aber das d, l-Alanin und die Propionsäure, tritt nach Röntgen- und UV-Bestrahlung im Absorptionsspektrum deutlich hervor. Diese Tatsache ist als Beweis dafür anzusehen, daß die durch Röntgen- oder UV-Bestrahlung ausgelösten Reaktionen von der chemischen Konstitution der bestrahlten Substanzen abhängig sind (siehe vorst. Ref.). *Nitka.*

M. Suzuki und M. Volmer. Einfluß eines elektrischen Feldes auf eine photochemische Reaktion. *Naturwissensch.* **23**, 197, 1935, Nr. 12. Durch Bestrahlung gehen Anthracenkristalle in Dianthracen über. Die Umwandlung wird in Form von Ätzfiguren bemerkbar. Die Dianthracenbildung greift auch in unbelichtete Kristallteile über. Es wurde deshalb vermutet, daß die Dianthracenbildung ein Sekundäreffekt des inneren Photoeffekts in Anthracenkristallen sei. Durch Anlegen eines elektrischen Feldes von 2000 bis 14 000 Volt/cm wurde die Dianthracenbildung fast völlig aufgehoben. *Smakula.*

Hans Freytag. Textil-Photochemische Untersuchungen. V. Über die Erzeugung von Halbtönen auf Stoffen nach dem Uviol. Bemusterungsverfahren. *Photogr. Korresp.* **71**, 52—57, 1935, Nr. 4. Manche organische Verbindungen, mit denen Gewebestoffe imprägniert werden, bilden bei Bestrahlung mit ultraviolettem Licht auf der Faser festhaftende Farbstoffe. Mit Hilfe dieses sogenannten Uviolbemusterungsverfahrens kann man beliebige Muster nach photographischen Negativen auf die Gewebe kopieren. Als Imprägnierungsstoffe eignen sich dazu: 1. aromatische Amine und Diamine, 2. Phenole, 3. heterocyklische Basen und 4. Derivate des 1-Nitronaphthalins. In der Arbeit wurde untersucht, welche Farbtiefen sich auf verschiedenen Geweben und mit verschiedenen Farbstoffen erzielen lassen. Die mit den Farbstoffen imprägnierten Gewebe wurden unter einem Zeiss-Ikon-Graukeil mit der Hg-Lampe in einem Abstand von etwa 35 cm 15 bis 20 Minuten bestrahlt. Die Keilkopien wurden nach entsprechender Behandlung auf Agfa-Lupex-Papier kopiert. Außerdem wurden die Schwärzungen mit einem Beleuchtungsmesser gemessen. Die

tieftsten Schwärzungen in kürzester Zeit ergaben 1-Nitronaphthalin-8-pyridin und 1-Nitronaphthalin-8-anilinsulfonat. Die erzielten Schwärzungen sind von der Stoffart und von der Feuchtigkeit der Gewebe bei Bestrahlung abhängig. *Smakula.*

K. B. Krauskopf und **G. K. Rolefson.** The Photochemical Reaction between Chlorine and Formaldehyde. The Preparation of Formyl Chloride. Journ. Amer. Chem. Soc. **56**, 2542—2549, 1934, Nr. 12. Die photochemische Reaktion zwischen Chlor und Formaldehyd ist eine Kettenreaktion, die in zwei Stufen verläuft. Bei der ersten Stufe, die exotherm ist, bleibt der Druck konstant. Bei der Reaktion zwischen Chlor und Formaldehyd entsteht neben anderen Verbindungen Formylchlorid COHCl . Diese Verbindung ist nicht stabil; sie zerfällt in Kohlenmonoxyd und Chlorwasserstoff. Die Zersetzung kann sowohl auf photochemischem wie auf thermischem Wege vor sich gehen. Formylchlorid läßt sich darstellen, indem das belichtete Gasgemisch von Chlor und Formaldehyd durch eine Falle, die sich in der flüssigen Luft befindet, geleitet wird. Die Verbindung ist nur bei tiefer Temperatur beständig; sie zerfällt spontan bei Zimmertemperatur. *Smakula.*

Lüppo-Cramer. Zur Frage der Feinkorn-Entwickler. Photogr. Korresp. **71**, 49—50, 1935, Nr. 4. *Meidinger.*

Peter Wulff. Über die Reaktion von Silberionen mit Gelatine. ZS. f. wiss. Photogr. **34**, 59—62, 1935, Nr. 1/5. Vgl. diese Ber. S. 89. *Meidinger.*

W. Schleussner. Zerfall des Silber-Gelatine-Komplexes und seine Bedeutung für die Lichtempfindlichkeit. ZS. f. wiss. Photogr. **34**, 63—71, 1935, Nr. 1/5. Es wird gezeigt, daß Silberionen mit Gelatine Komplexverbindungen eingehen (Spannungsmessungen mit Konzentrationsketten). Dieser Komplex zerfällt teilweise in der Wärme (Ursilber). Die Lichtempfindlichkeit und die Schleierbildung sind abhängig von der Menge des Ursilbers. Im Licht scheint eine Umlagerung des Ursilbers stattzufinden, die beim Aufbau des latenten Bildes mitwirkt. *Meidinger.*

Herbert Staude. Ein vergessenes Entwicklungsverfahren. ZS. f. wiss. Photogr. **34**, 72—76, 1935, Nr. 1/5. Es wird die Leistungsfähigkeit eines bekannten Entwicklungsverfahrens mit getrenntem Entwickler- und Alkalibad untersucht. Als Entwicklerlösung wird die Lösung C des Din-Blattes 4512 gewählt, als Alkalilösung eine K_2CO_3 , Na_2SO_3 und KBr enthaltende Lösung. Das Verfahren liefert gute praktische Resultate (leichte Möglichkeit der γ -Variation und Körnigkeit des entwickelten Silbers) und hat den großen Vorteil, daß die Entwicklung nicht beobachtet zu werden braucht, d. h., daß man die Entwicklerlösung von vornherein für eine bestimmte Gradation des zu entwickelten Negativs einstellen kann. *Meidinger.*

Kurt Foige. Spektralsensitograph zur Aufzeichnung einer Kurve der Farben-Empfindlichkeit photographischer Schichten. Photogr. Korresp. **71**, 50—52, 1935, Nr. 4. Der Sensitograph besteht aus einem Spektrophotographen mit eingebauter Belichtungsvorrichtung folgender Art: Ein Stufenspalt (mit etwa 20 Stufen in geometrischer Progression) wird durch eine Transportvorrichtung (Uhrwerk) dicht vor der zu prüfenden Schicht in gleichmäßiger, geradliniger Bewegung vorbeizogen. Man erhält so engzeilig aneinandergrenzende, verschiedenen lange belichtete Bänder des Spektrums. Durch Anwendung eines stufenlosen Spaltes kann die Belichtung auch sprunglos gestaffelt werden. *Meidinger.*

Th. Mendelssohn. Über Einstellregeln. Photogr. Korresp. **71**, 57—58, 1935, Nr. 4. Als Einstellregeln [zur Ermittlung der Entfernung, auf welche ein

Objektiv einzustellen ist, wenn die vordere (T_v) und hintere (T_h) Grenze des gewünschten Schärfenbereichs gegeben ist] werden im allgemeinen die folgenden Beziehungen angegeben:

$$E = \frac{2 T_v \cdot T_h}{T_v + T_h} \quad (1) \quad \text{und} \quad E = \frac{T_h + 2 \cdot T_v}{3} \quad (2).$$

Die erste Formel ist stets streng gültig. Die zweite Beziehung wird näher diskutiert und es ergibt sich, daß ihr Gültigkeitsbereich außerordentlich beschränkt ist.

Meidinger.

J. Rzymkowski. Die zweckmäßige Verarbeitung von Rollfilmen mit Agfacolor-Ultra-Emulsion. Photogr. Korresp. **71**, 59—60, 1935, Nr. 4. Praktische Anleitung zur Verarbeitung von Agfa-Farben-Rollfilmen (Rasterverfahren).

Meidinger.

W. König. Die Chemie der Sensibilisatoren. ZS. f. wiss. Photogr. **34**, 15—39, 1935, Nr. 1/5. Zusammenfassende Darstellung der Grundzüge des Systems der Sensibilisierungsfarbstoffe und ihrer Synthesen.

Meidinger.

R. Luther und H. Staudé. Prüfung der deutschen Norm DIN 4512 an praktischen Aufnahmen. ZS. f. wiss. Photogr. **34**, 40—53, 1935, Nr. 1/5. Zur Prüfung, ob die nach Din 4512 sich ergebenden Din-Zahlen tatsächlich der praktischen Empfindlichkeit entsprechen, wird folgendermaßen verfahren: Als „praktische Empfindlichkeit“ wird die Mindestbelichtung angesetzt, welche noch ein kopierfähiges Negativ ergibt (bei Verwendung von hartem Kopierpapier, ohne Detailverlust!). Diese Mindestbelichtung wird nach dem „Ein-kamera“- und dem „Mehrkamera“-Verfahren durch abgestufte Aufnahme praktischer Objekte ermittelt (geeichte Verschlüsse der Kameras!). Beim „Mehrkameraverfahren“ werden aus mehreren parallel aufgestellten Kameras gleichzeitig Aufnahmen auf den zu vergleichenden Emulsionen vorgenommen. Eine dieser Emulsionen, von der die Din-Empfindlichkeit als Bezugsszahl festgesetzt wird, ist die „Bezugsemulsion“. Es ergab sich, daß die Reihenfolge der Emulsionen (14 Stück zwischen 10/10⁰—18/10⁰ Din) wie sie sich nach dem „Mehrkameraverfahren“ ergibt, identisch ist mit der Reihenfolge der Din-Zahlen.

Meidinger.

John Eggert. Über Farbensensitometrie. ZS. f. wiss. Photogr. **34**, 54—58, 1935, Nr. 1/5. Zur normierten Messung bzw. Prüfung der Gelbempfindlichkeit (Orthochromasie) photographischer Negativmaterialien wird folgendes Verfahren vorgeschlagen: 1. Es wird die Din-Empfindlichkeit des zu prüfenden Materials mit Vorschaltung eines Meß-(Gelb-)Filters (Absorption jenseits 490 mμ 100 %; leicht normierbar mit Hilfe von p-Nitrophenol-Kalium) und ohne Filter bestimmt. Die Differenz beider Din-Zahlen ergibt die „Gelbdifferenz“, durch deren Abzug von der Allgemeinempfindlichkeit die „Gelbempfindlichkeit“ resultiert. 2. Anschließend an diese Messungen läßt sich auch leicht der „Verlängerungsfaktor“ für die Belichtung bei Verwendung eines beliebigen Gelbfilters bestimmen: Die photographisch wirksame Blauabsorption eines Gelbfilters ergibt sich aus folgenden Din-Empfindlichkeitszahlen einer beliebigen Emulsion: 1. ⁰Din, 2. ⁰Din_{gelb} bei Vorschaltung des Meßfilters. 3. ⁰Din_{Pr} bei Vorschaltung des zu prüfenden Gelbfilters. Hieraus ergibt sich die Blauabsorption nach der Formel:

$$A = 1 - 10^{-({}^0\text{Din} - {}^0\text{Din}_{\text{Pr}})} / 1 - 10^{-({}^0\text{Din} - {}^0\text{Din}_{\text{gelb}})}.$$

Auf diese Weise können also dem Verbraucher auf normierbarer Prüfungsbasis sichere Anhalte für die Belichtungsbedingungen bei Verwendung von orthochromatischem Material mit Gelbfilter gegeben werden.

Meidinger.

R. Luther, G. Stade und W. Heider. Pendelverschluß zum kontinuierlichen Belichten photographischer Schichten. *ZS. f. wiss. Photogr.* 34, 97—104, 1935, Nr.1/5. Es wird eine Belichtungs- vorrichtung beschrieben, mit deren Hilfe Zeitskalen erhalten werden können. Die Vorrichtung besteht aus einer Sektorscheibe, die durch Schwere betätigt wird. Die Belichtung erfolgt während einer Halbschwingung der Scheibe aus der labilen Gleichgewichtslage. Durch zwei solche Belichtungen mit verschiedenen Gewichten an der Sektorscheibe läßt sich ein Intervall von 1:3000 erzielen (mit einem relativen Fehler von etwa 0,5 %). Die Vorrichtung ist in sich mit Uhr und Längenmaßstab eichbar. Die Verfahren zur Bestimmung des Einflusses der Reibung werden an Hand von Formeln beschrieben. Die Prüfung der Arbeitsweise der Vorrichtung mit einer geeichten Stimmgabel (1000 Hertz) ergab hinreichende Genauigkeit. Vergleiche der Din-Empfindlichkeiten verschiedener Emulsionen zwischen den Zeitskalen, welche mit der beschriebenen Belichtungs- vorrichtung erhalten wurden, und den Din- Intensitätsskalen ergaben keine Unterschiede. *Meidinger.*

Wolfgang Hoff und Franz Urbach. Über die Erreichung eines photochemischen Gleichgewichts mit Bromsilber. *Wiener Anz.* 1935, S. 53—54, Nr. 7. An negativ geladenen, schutzkolloidfreien Bromsilberhydrosolen mit Hydrochinongehalt (neutrale Lösung) wird bei Bestrahlung mit Licht eine Färbung bemerkt, welche zunächst stark zunimmt, dann eine von der Lichtintensität abhängige maximale und fast stationäre Stärke erreicht und im Dunkeln wieder fast vollständig abklingt. Färbung und Entfärbung können an einem Präparat mehrmals wiederholt werden. *Meidinger.*

L. G. S. Brooker and G. H. Keyes. New sensitizers for the photography of the infra-red. Tetra- and pentacarbo- cyanines. *Journ. Franklin Inst.* 219, 255—261, 1935, Nr. 3. Es werden verschiedene neue Sensibilisatoren (für das Ultrarot) mit Ketten von 9 bzw. 11 C-Atomen beschrieben. Die Sensibilisierungsmaxima dieser Farbstoffe liegen um 10 bis 11 000 Å. Meggers konnte mit Hilfe dieser Sensibilisatoren viele neue Linien in den Spektren der seltenen Gase über 13 000 Å hinaus feststellen. *Meidinger.*

Gerd Heymer. Eigenschaften und Anwendungsmöglichkeiten des Linsenrasterfilms. *ZS. f. wiss. Photogr.* 34, 105—118, 1935, Nr. 1/5.

Béla Gaspar. Neuere Verfahren zur Herstellung von subtraktiven Mehrfarbenbildern (Gasparecolor-Verfahren). *ZS. f. wiss. Photogr.* 34, 119—124, 1935, Nr. 1/5. *Meidinger.*

A. Stege. Neue Leuchten für Metaldampflampen. *AEG-Mitt.* 1935, S. 133—135, Nr. 3. Es werden einige Spezialleuchten für Quecksilberdampflampen beschrieben, die auf die Anwendung von Mischlicht eingerichtet sind. Bekanntlich ist das Quecksilberlicht allein in bebauten Straßen unerträglich und wird erst mit Glühlampenzusatzlicht verwendbar. Bei einem Mischungsverhältnis von 1:1 nach dem Lichtstrom wird die Lichtfarbe am besten dem Tageslicht ähnlich. Verf. gibt dazu eine Tafel der Lichtausbeuten in Abhängigkeit von dem zusätzlichen Glühlampenlicht. Die Vergleiche mit anderen Lichtquellen sind insofern nicht zutreffend, als der Leuchtenfaktor nicht berücksichtigt wird. Bemerkenswert für Mischlichtanlagen ist die Verbesserung des Leistungsfaktors, der bei reinem Quecksilberdampflicht rund 0,5 beträgt. Die Drosselspule ist zweckmäßig in die Leuchte eingebaut. *Patzelt.*

G. Kögel. Zur Frage des Einflusses der retinalen Flüssigkeit auf die räumliche Wahrnehmung gewisser kinematographischer Bilder. *Kinotechnik* 17, 95—97, 1935, Nr. 6. *Dziobek.*

7. Astrophysik

Elis Strömgren. Mit Unterstützung einer großen Anzahl Mitarbeiter, insbesondere des Herrn cand. mag. Jens P. Möller. Symmetrische und unsymmetrisch librationsähnliche Bahnen im Probleme Restreint mit asymptotisch-periodischen Bahnen als Grenzbahnen. Medd. Kopenhagen 13, Nr. 1, 89 S., 1934. Ergebnisse früherer Arbeiten über genannte Bahnklassen werden zusammengestellt. Erörtert werden insbesondere die fünf zu L_4 und L_5 asymptotisch-periodischen Bahnen als Grenzkurven der Klassen k und l , sowie der symmetrischen librationsähnlichen Bahnen, Grenzbahnen der unsymmetrischen librationsähnlichen Bahnen ergeben sich durch Kombination der linken und rechten (bzw. umgekehrten) Hälften der zwei Grenzbahnen der symmetrischen librationsähnlichen Bahnen. Vermutet wird, daß entsprechende Kombinationen der fünf asymptotisch-periodischen Bahnen (insgesamt 20 Möglichkeiten) ebenfalls Grenzkurven darstellen. Figuren und für 51 Einzelbahnen die Wertetabellen sind beigefügt. *Sättele.*

André Gougenheim. Sur la précision obtenue dans les déterminations de la latitude au moyen de l'astrolabe à prisme. C. R. 200, 1015—1017, 1935, Nr. 12. Benutzte Instrumente hatten 80- und 120fache Vergrößerung, mit ersterem wurden 7, mit letzterem 39 Serien zu je etwa 60 Sternen beobachtet. Mittelwerte und Streuungen sind angegeben, aus ihnen folgt eine bemerkenswerte Genauigkeit dieser kleinen Instrumente. *Sättele.*

G. W. Moffitt. The Influence of Present Trends in Research on the Design of Astronomical Telescopes and Accessories. Journ. Opt. Soc. Amer. 25, 71—79, 1935, Nr. 3. Der Verf. erörtert, in welcher Weise bei der Planung und Einrichtung des kürzlich fertiggestellten McDonald-Observatoriums der Universität Texas auf dem Mount Locke auf den Fortschritt der Wissenschaft in den nächsten Zeiten Bedacht genommen wurde. Die Instrumente des Observatoriums, insbesondere der 82 zöllige Reflektor mit Pyrexspiegeln, sind so ausgeführt, daß die verschiedenen Teilgebiete der Astronomie (Spektroskopie, Photographie schwacher Objekte, photographische Bestimmung der Örter, Eigenbewegungen und Parallaxen, Photometrie und Doppelsternuntersuchung) bearbeitet werden können. *J. Flüge.*

A. J. M. Wanders. Die Änderung der Sonnenfleckensintensität über die Scheibe. ZS. f. Astrophys. 10, 15—27, 1935, Nr. 1. Zur Ermittlung der Art des Gleichgewichtes für die optisch zugänglichen Fleckgebiete wird die Abhängigkeit der Strahlungsintensität vom Mittelpunkt Abstand untersucht. Bearbeitet werden Spektrogramme von 37 Flecken. Korrelationen zwischen dem Intensitätsverhältnis Fleck/Photosphäre, dem Winkelabstand und der Größe des Fleckes werden ohne und mit Berücksichtigung der Einstrahlung ermittelt. Es folgt in beiden Fällen ein praktisch konstantes Intensitätsverhältnis über die Scheibe, der aus früheren Arbeiten folgende Anstieg wird durch Nichtberücksichtigung der Oberflächenverkleinerung gegen den Rand hin verursacht. Größere Flecken weisen geringere Intensität auf als kleinere. Die Konstanz des Verhältnisses ist mit der Hypothese des Strahlungsgleichgewichtes im Einklang. Die Flecktemperatur ergibt sich zu 4510° . *Sättele.*

J. M. Schneider. Variations de matière et zones de températures dans les taches du Soleil? Arch. sc. phys. et nat. (5) 16, 268—269, 1934, Sept./Okt. Berichtet wird über Farbänderungen in der Penumbra und in Flecken,

die Kerne sind häufig mit einem orangegelben Rand umgeben, letzterer wird als Schicht mit einer Zwischentemperatur zwischen Kern und Penumbra bezeichnet.

Sättele.

Max Waldmeier. Sur une nouvelle loi concernant les taches solaires. Arch. sc. phys. et nat. (5) 16, 286—287, 1934, Sept./Okt. Zwischen der Intensität R des Fleckenmaximums (R ist das größte Monatsmittel der Relativzahlen während eines Maximums) und der Zeit T in Jahren seit dem letzten Minimum besteht folgende Beziehung: $\log R = 2,72 - 0,172 T$. Die Kurve der Fleckenzahlen wird im Gegensatz zu Schuster nicht als Überlagerung mehrerer Sinuslinien angesehen. Ausführliche Mitteilung erfolgt in Astron. Mittell. Sternw. Zürich.

Sättele.

W. Norlind. Weitere Beobachtungen über den grünen Strahl. (Fortsetzung.) Astron. Nachr. 254, 215—216, 1935, Nr. 6084.

H. Kienle. Die Atmosphären der Planeten. Naturwissensch. 23, 244—246, 1935, Nr. 15.

Dede.

Bertil Lindblad. A Condensation Theory of Meteoric Matter and its Cosmological Significance. Nature 135, 133—135, 1935, Nr. 3404. Grundlage der Theorie bildet das Anwachsen fester Partikel im Weltraum mit Temperaturen von 3° durch Kondensation des interstellaren Gases mit $10\,000^\circ$. Bei einer Dichte des letzteren von 10^{-26} g/cm erreicht eine Partikel in 10^9 Jahren eine Größe von 10^{-15} g, in Übereinstimmung mit der Partikelgröße in Dunkelwolken nach Schalén. Durch die Bewegung der Partikel ist starke Konzentration gegen die Milchstraße bedingt. Diese Überlegung wird auf die Bildung des Planetensystems aus einem Gasnebel angewandt, wobei vor allem folgende Punkte hervorgehoben werden: keine Planetenbildung innerhalb der Rocheschen Grenze (Saturnring), günstiges Gebiet für Bildung großer Körper (Jupiter, Saturn), Stellungnahme zu Jeffreys Einwänden, Reflexionswirkung in Systemen von stellarem Kern mit Gashülle durch Meteoritenwolken in den äußeren Teilen, Bildung von Satelliten, Zodiakallicht, Stein- und Eisenmeteoriten.

Sättele.

E. M. Antoniadi. Atmosphere of the Planet Mercury. Nature 135, 549, 1935, Nr. 3414. Verf. nimmt Stellung gegen die Ansicht, daß Merkur keine Atmosphäre besitzt. Die dunklen Merkurflecken, die nach seinen Beobachtungen verblassen oder zuweilen ganz ausgelöscht werden, erheben die Existenz einer Hülle über jeden Zweifel. Diese Atmosphäre ist hoch verdünnt und wie die des Mars unsichtbar.

Sättele.

F. Schmid. La lumière zodiacale du 47° latitude Nord au 39° latitude Sud. Arch. sc. phys. et nat. (5) 16, 279—282, 1934, Sept./Okt. Ergebnisse zweier Reisen um Afrika und längs der Tropen der Erde zum Zwecke der Erforschung des Zodiakallichtes werden mitgeteilt. Sie beziehen sich auf alle wesentlichen Punkte. Die Gestalt desselben schließt sich eng an die Ekliptik an, der Mond ruft seitliche Ausbuchtungen hervor, beträchtliche Verschiebungen treten jedoch infolge der Extinktion der Erdatmosphäre ein, wie sie nicht etwa bei der Milchstraße beobachtet werden. Ihr Aussehen ist kein einfacher Effekt der Perspektive mit sich ändernder Stellung der Ekliptik. Die Lichtbrücke ist ein Gürtel von wenigstens 60° Breite. Alle Beobachtungen werden dahin gedeutet, daß sie im Widerspruch stehen zur Hypothese des interplanetarischen Meteoritenstaubringes, sondern daß das Zodiakallicht mit dem Gegenschein durch reflektierte Massen in Erdnähe hervorgerufen wird, durch eine abgeplattete Atmosphäre, deren Äquator zur Ekliptik orientiert ist.

Sättele.

Arthur Adel and V. M. Slipher. The Constitution of the Atmospheres of the Giant Planets. *Phys. Rev.* (2) **46**, 902—906, 1934, Nr. 10. Bei Benutzung einer Absorptionsröhre von 5 cm Durchmesser und 22,5 m Länge, die zweimal durchlaufen wird, ergeben sich mit 45 Atmosphären Druck etwa 20 Rotationsschwingungsbanden des Methan, diese sind alle in genannten Atmosphären enthalten. Fehlen von Planetenbanden im Laboratoriumsspektrum wird auf zu geringe Dicke der Absorptionsschicht zurückgeführt. Zur Identifikation der Planetenbanden mit denen von Methan sind von letzteren die Grundschwingungen und das Termschema, aus dem die einzelnen Wellenlängen folgen, angegeben. Andere in Frage kommende Kohlenwasserstoffe sind C_2H_6 , C_2H_4 und C_2H_2 , doch wird aus den Wellenlängen der stärksten Banden geschlossen, daß diese höchstens in Spuren möglich sind. Der rote Jupiterfleck wird als fester Kohlenwasserstoff oder Ammoniak in einem Kohlenwasserstoffozean bezeichnet.

Sättele.

Elis Strömgren und Hans Q. Rasmusen. Über die ursprüngliche Bahn des Kometen 1907 I (Giacobini). *Medd. Kopenhagen* **13**, Nr. 2, 12 S., 1935. Einleitend werden die Hauptergebnisse von Strömgrens Arbeit über den Ursprung der Kometen (*Publ.* **19**, *Observ. Kopenhagen*, 1914), sowie die Daten von sechs anderen seither zurückgerechneten Bahnen, von denen keine eine verbürgte hyperbolische Bahn ergab, zusammengestellt. Rasmusen hat für genannten Kometen bis 1890 die Bahn zurückgerechnet (Tabelle). $1/a$ wird $+0,000\,025\,2$ gegenüber $-0,000\,499\,1$ der ursprünglichen Berechnung, also elliptische statt hyperbolische Bahn. Das bisherige Gesamtmaterial ergibt die große Mehrzahl als elliptisch, eine kleine Zahl als elliptisch mit Annäherung an die Parabel, eine sehr kleine Zahl als hyperbolisch mit ganz geringer Abweichung von der Parabelform, die jedoch bei der Zurückberechnung entweder sicher elliptisch oder illusorisch werden.

Sättele.

A. E. H. Bleksley. Statistical Studies of the Variable Stars. I. The Emission-line Displacements in the Mira Variables. *Astron. Nachr.* **254**, 65—76, 1934, Nr. 6077.

Dede.

Adriaan van Maanen. Trigonometric parallaxes determined with the 60- and 100-inch Mount Wilson reflectors. *Astrophys. Journ.* **81**, 152—155, 1935, Nr. 2. Besprochen wird die neueste Mt. Wilson-Liste. Einige Sterne von speziellem Interesse werden hervorgehoben. Die Auswahl der Sterne der letzten 100 Felder geschah nach großen Eigenbewegungen, um Sterne sehr schwacher absoluter Helligkeit zu finden. In einer Figur werden die bis jetzt bekannten 207 Sterne mit photographischen absoluten Helligkeiten $\leq 10^m$ nach dem Spektraltypus geordnet. Es folgt, daß die Gruppierung der Helligkeiten zwischen 10 und 11^m um die Klasse M 1 stattfindet, daß absolut schwächere Sterne gegen frühere Spektraltypen streben. Die Liste enthält vier weiße Zwerge und 12 Sterne unter 15^m , die Daten der letzteren sind zusammengestellt.

Sättele.

P. ten Bruggencate. Der innere Aufbau rein gasförmiger Sterne. II. *ZS. f. Astrophys.* **10**, 28—35, 1935, Nr. 1. Verglichen werden die Lösungen der Differentialgleichungen für Standardmodelle ohne Mittelpunktssingularitäten, aber mit Oberflächensingularitäten mit den Lösungen derselben Modelle mit umgekehrter Anordnung der Singularitäten. Umformung der Grundgleichungen erfolgt wie in der Arbeit I. Für die ersten ergeben sich drei Lösungstypen, die den Milneschen *M*-, *E*- und *F*-Lösungen entsprechen. Für jeden Fall wird ein Beispiel numerisch integriert. Es wird gezeigt, daß bei gegebener Masse der Typ eindeutig durch die Ergiebigkeit der Energiequellen bestimmt ist. Die *F*'-Lösung

(Masse vor Erreichung der unendlich fernen Oberfläche verbraucht) ist bei wirklichen Sternen auf die Nähe der *E*-Lösung (Masse reicht bis zur Oberfläche) beschränkt. Die Eddingtonsche Massenleuchtkraftsbeziehung artet zum schmalen Band aus.

Sättele.

Joseph Meurers. Zur Zentraldichte der Sterne. ZS. f. Astrophys. 10, 56—66, 1935, Nr. 1. Zwischen der Dichte ρ und den Funktionen $\eta(r)$ und $H(r)$ der Gleichungen $L(r)/M(r) = \eta(r) \cdot L/M$ und $L(r) = 4\pi r^2 H(r)$ wird eine Beziehung für stabile Sterne hergeleitet, das Verhalten der Zentraldichte aus der Einführung weiterer Parameter wird erörtert. Für die Zentraldichten zweier Sterne ergibt sich $L_1/L_2 > \rho_1^c/\rho_2^c$. Diese Formel wird angewandt 1. auf die Ermittlung der Zentraldichten spezieller Sterne und Sterne bestimmter Spektren der Hauptserie bei angenommener Zentraldichte von Krüger 60, und 2. auf die Bestimmung des Dichteverhältnisses zweier Sterne, die um $1/2$ Spektralklasse auseinanderliegen ohne die Annahme einer speziellen Dichte. Die Formel wird mit den Eddingtonschen Modellen verglichen.

Sättele.

A. A. Nijland. Mittlere Lichtkurven von langperiodischen Veränderlichen. XXII. R. Draconis. Proc. Amsterdam 38, 230—235, 1935, Nr. 3. Aus mittleren Lichtkurven von 1905 bis 1935 werden Epochen der Extremwerte zusammengestellt und Daten einer mittleren Lichtkurve ermittelt. Elemente: Minima: $2\,422\,310.^d7$ (Maxima: $2\,422\,418.^d7 + 244.^d \cdot E + 8.^d3 (\sin 10^\circ (E + 12))$), $(M - m)/P = 0,443$, Minimum: $12.^m77 \pm 0.^m057$, Maximum: $7.^m37 \pm 0.^m065$ m. F.

Sättele.

Georges Tiercy. Sur l'équilibre radiatif dans les étoiles. Formules fondamentales modifiées. Arch. sc. phys. et nat. (5) 16, 221—232, 1934, Sept./Okt. Da a vom angenommenen Gesetz der Energiebefreiung abhängt, wird die Eddingtonsche Hypothese der Konstanz von a als unbefriedigend bezeichnet. Die Abnahme von k_c mit der Energiebefreiung $\varepsilon \sim T$ zu $\varepsilon \sim T^4$ erfordert bei Konstanz von $k \eta = \alpha k_c$ eine Kompensation durch a . Folgende Hypo-

these wird angenommen: $a = a_0 \sqrt[3]{T_c}$, $a_0 = 1/120$. Dies führt zu der Leuchtkraft-Massenbeziehung $L \sim k_1^{-12/13} \cdot M^{19/13} \cdot (1 - \beta)^{43/26} \cdot \mu^{12/13} \cdot T_e^{4/13}$.

Analoge Formeln ergeben sich für r_0 , ρ_c , T_c und P_c . Ebenfalls erfährt k_1/μ eine Änderung, die Konstante wird $12,93 \cdot 10^{26}$, gegenüber $9,01 \cdot 10^{26}$.

Sättele.

Daniel Barbier, Daniel Chalonge et Etienne Vassy. Étude spectrophotométrique du rayonnement de courte longueur d'onde de quelques étoiles. C. R. 200, 377—379, 1935, Nr. 5. Früher vorgeschlagene Methode (diese Ber. 15, 1981, 1934) wird auf kontinuierliche Spektren zwischen 4500 und 3100 Å angewandt. Beobachtungsort ist Jungfraujoch. Die optische Dichte der Atmosphäre wird als Funktion von λ ermittelt. Für 5 A-, 9 B- und 2 F-Sterne wird der Logarithmus der Intensität des kontinuierlichen Hintergrundes als Funktion von λ dargestellt. Es ergeben sich im allgemeinen Segmente, die aus zwei Geraden bestehen, die eine zwischen 4500 und 3700 Å gestattet Ermittlung der effektiven Temperatur, die andere unterhalb von 3700 bzw. 3710 Å gestattet mit der verlängerten ersten Geraden die Bestimmung der kontinuierlichen H-Absorption. Die optische Dichte D_λ der H-Atmosphäre wird $D_\lambda = D_{3700} + p(3700 - \lambda)$, T , D_{3700} und p sind für die 16 Sterne angegeben.

Sättele.

Paul Rossier. Sensibilité spectrale des récepteurs d'énergie rayonnante. Applications astronomiques et industrielles. Arch. sc. phys. et nat. (5) 16, 233—265, 1934, Sept./Okt. In Fortsetzung früherer

Arbeiten erfolgen weitere Anwendungen in der Aufstellung von Formeln für den scheinbaren Sternhalbmesser als Funktion der Temperatur und als Funktion der effektiven Wellenlänge, für die effektive Wellenlänge bei normalem und prismatischem Spektrum, für die kolorimetrische Wellenlänge, für die diesen entsprechenden Helligkeiten, für die Parallaxe des Sterns, für den absoluten Index in Abhängigkeit von der effektiven Wellenlänge und für die Abhängigkeit der Refraktionskonstanten von der Sterntemperatur. Die Konstanten des Empfindlichkeitsgesetzes werden ermittelt, einmal aus direkter Benutzung der experimentellen Empfindlichkeitskurve einer Platte und das andere Mal aus dem Farbenindex mit Daten von Graff bzw. King und Wilson. Diese Werte werden in die Formeln für absolute Helligkeiten, Sternhalbmesser, Parallaxe von Algol und für den absoluten Index im Falle der Sonne, sowie für kolorimetrische Wellenlängen zur Kontrolle eingeführt.

Sättele.

Paul Rossier. *Sensibilité spectrale des récepteurs d'énergie rayonnante. Applications astronomiques et industrielles.* Arch. sc. phys. et nat. (5) **16**, 304—338, 1934, Nov./Dez. Weitere Bestimmung der Konstanten erfolgt aus photographischen bzw. visuellen effektiven Wellenlängen nach Tabellen von Lindblad und Greenwich bzw. Maggini, sowie aus Tabellen der absoluten Indizes von Eddington, Bottlinger und Hertzsprung, Seares und Eddington. Der große Unterschied in a zwischen Laboratoriums- und astronomischer Bestimmung ist dem Purkinjeschen Phänomen zuzuschreiben. Die Refraktionskonstante wird für drei Paare von Konstanten bei Sterntemperaturen T_e zwischen 2500 und 20 000° berechnet. Die endgültigen Tabellen enthalten für zwei visuelle und zwei photographische Wertegruppen der Konstanten die absoluten Indizes, $\partial I/\partial T_e$ und $\partial I/\partial \lambda$ im Temperaturbereich T_e von 2000 und 30 000°.

Sättele.

H. N. Russell, Cecilia H. Payne Gaposchkin and D. H. Menzel. *The classification of stellar spectra.* Astrophys. Journ. **81**, 107—118, 1935, Nr. 2. Erörtert werden die der Draper Klassifizierung zugrunde liegenden Kriterien, ferner die Rolle allgemeiner und spezieller Kriterien, wie effektive Temperatur und Oberflächengravitation, relative Häufigkeit von Molekülen oder ionisierter Metalle, Rotation, Turbulenz, Sterngröße, interstellare Absorption und Farbenexzeß. Die Vorschläge Struves werden näher untersucht. Ein Aufgeben der Draperschen Einteilung wird erst dann als wünschenswert bezeichnet, wenn eine Reihe weiterer Vorarbeiten, die im einzelnen angeführt sind, erledigt werden. Richtlinien über Benennungen sind angegeben.

Sättele.

A. Beer and F. J. M. Stratton. *Spektrum of Nova Herculis*, 1934. Nature **135**, 433, 1935, Nr. 3411. Seit Ende Februar wird die Novaentwicklung als normal bezeichnet. Neben O^+ - und N^+ -Absorptionslinien ist das unverschobene helle N^+ -Band 25755,56 sichtbar. Richtig gestellt wird eine frühere Bemerkung bezüglich Erstbeobachtung von O-Linien. Radialgeschwindigkeit ist -900 km/sec. Die O-Linie 25577 ist im Gegensatz zum Nordlicht- (am stärksten) und Nebelspektrum (nicht zu beobachten) von veränderlicher Intensität.

Sättele.

Otto Struve. *The spectrum of P-Cygni.* Astrophys. Journ. **81**, 66—96, 1935, Nr. 1. Charakteristische Merkmale des Spektrums werden auf Grund der Theorie sich ausdehnender Nebel erklärt. Mitgeteilt werden Wellenlängen und Intensitäten getrennt nach Elementen. Analyse erstreckt sich auf Vergleich des Spektrums mit denen anderer B-Sterne, auf das Verhalten der Absorptionslinien, die riesige Verstärkung der Linien niederen Niveaus im Vergleich zu anderen B-Sternen deutet auf andere Entstehung als durch thermale Anregung. Der Ort der Bildung ist die Nebelhülle. Vergleich der Absorptionslinien mit den Emissionslinien ergibt Über-

einstimmung mit der Wiedervereinigungshypothese, doch werden starke Abweichungen zitiert. Im Anschluß an $\lambda 4396$ als O^+ -Linie wird das Auftreten abnormal starker Fluoreszenz erörtert. Die Radialgeschwindigkeiten zeigen Korrelationen mit der Intensität und dem Ionisationspotential, was durch Entstehung in verschiedenen Nebelschichten bedingt ist. Angeschlossen ist ein Verzeichnis von ultravioletten und grünen Linien. Zum Schluß sind Daten über Abstand, Temperatur und Geschwindigkeit der Nebelhülle mitgeteilt.

Sättele.

Roscoe F. Sanford. On the radial-velocity variation of the Cepheid variable FF Aquilae. *Astrophys. Journ.* 81, 132—139., 1935, Nr. 2. Bearbeitet werden Spektrogramme von 1914—1934 vom Mt. Wilson, Lick und Dominion Astrophysical Observatory. Normallichtkurve und Elemente werden ermittelt. Die Periode ist $4^d 4714$, die visuelle Helligkeitsschwankung ist $0^m 44$. Die Systemgeschwindigkeit weist auf eine Periode von 4109^d hin, doch ist Prüfung während der nächsten acht Jahre notwendig. Der Begleiter vom Go Typ und der scheinbaren Helligkeit 12^m muß ein Zwergstern sein, damit beide ein physikalisches System bilden.

Sättele.

Roscoe F. Sanford. On the radial velocity-curves for the Cepheid variable Y Ophiuchi. *Astrophys. Journ.* 81, 140—148, 1935, Nr. 2. Verglichen werden Lichtkurven von 1905 bis 1906 aus Lickaufnahmen und von 1931 bis 1932 aus Mt. Wilsonaufnahmen. Zur Koinzidenz der Epochen beider war eine Korrektur der Periode auf $17^d 11934$, die aus Beobachtungen der Lichtmaxima erhalten wurde, notwendig, damit werden endgültige Elemente berechnet. Vergleich der Licht- und Geschwindigkeitskurven ergibt Gleichzeitigkeit von Geschwindigkeitsmaximum und Lichtminimum, dagegen ein Nachhinken des Geschwindigkeitsminimums.

Sättele.

Roscoe F. Sanford. Radial velocities of RR Lyrae in 1928, 1929, and 1930. *Astrophys. Journ.* 81, 149—151, 1935, Nr. 2. 20 neue Radialgeschwindigkeiten werden mitgeteilt. Die Geschwindigkeitskurve nach Mt. Wilson-Daten wird mit der von Kiess verglichen, die erstere weist eine größere Amplitude auf. Bei beiden ist zwischen den Phasen 0,3 und $0,4^d$ ein schwaches sekundäres Minimum angedeutet.

Sättele.

B. P. Gerasimovič. Radiation Field in A Hydrogen Nebular Envelope. *ZS. f. Astrophys.* 10, 1—14, 1935, Nr. 1. Gegenüber Zanstras Behandlung des Nebelproblems ist zur Erfassung der Balmerlinien Ausdehnung auf höhere Energiestufen notwendig. In vorliegender Bearbeitung wird das Problem als ebenes isothermisches behandelt und vorausgesetzt, daß die Atome drei Quantenstufen und eine vierte im Unendlichen besitzen. Die drei zyklischen Gleichungen und die Differentialgleichungen des Strahlungstransportes werden angeschrieben und Formeln für Intensität und Konzentration der L_β - und L_α -Strahlung angegeben. Numerische Auswertung erfolgt für $\tau_1 = 1$ und 5, die Daten zeigen die Gültigkeit der Näherung von Zanstra für genügend große τ_1 . Der Ausdruck für Intensität der H_α -Strahlung und das Verhältnis der Emissionen zu den Absorptionen werden für zwei Fälle numerisch ermittelt. Die Ergebnisse dieser Tabelle werden erörtert und mit beobachteten H_α -Totalemissionen von Be-Sternen und den relativen Intensitäten der roten und violetten Flügel im Bne-Spektrum verglichen.

Sättele.

S. Chandrasekhar. The Nebulium Emission in Planetary Nebulae. *ZS. f. Astrophys.* 10, 36—39, 1935, Nr. 1. Verf. Arbeit über die Lyman- α -Strahlung (diese Ber. S. 791) wird auf das Feld der Nebuliumlinien ausgedehnt. In

analoger Weise ergeben sich Gleichungen für das Strahlungsgleichgewicht und für den Strahlungsfluß, bei ersterer tritt an Stelle von ν_α/ν_c der Faktor $(\nu_c - \nu_0)/\nu_c$ wobei ν_0 die Frequenz des Kopfes der Lyman-Serien; aus letzterer Gleichung folgt eine Zunahme nach außen wie bei der Lyman- α -Strahlung. Die mittlere Frequenz ν_c der ultravioletten Strahlung ist durch folgende Mittelbildung bestimmt:

$$\nu_c = \frac{\int_{\nu_0}^{\infty} \nu \cdot \frac{\nu^2 d\nu}{e^{h\nu/kT} - 1}}{\int_{\nu_0}^{\infty} \frac{\nu^2 d\nu}{e^{h\nu/kT} - 1}}.$$

Aus der formalen Identität dieser und der früheren Ausdrücke wird auf Gültigkeit für sich ausdehnende Nebel geschlossen. *Sättele.*

W. Kruse. Die Absorption des Lichtes in der Milchstraße. Ein Beitrag zur Erforschung der Dimensionen des Weltalls. Weltall 34, 73—75, 1935, Nr. 6. Der Einfluß der galaktischen Absorption auf die Dimensionen des Systems wird erörtert, dabei werden die Forschungsergebnisse an Kugelhaufen, an offenen Haufen (Durchmesser und Farbenexzesse), am Gürtel der B-Sterne und an Dunkelwolken (Ermittlung der Partikelgröße) zitiert.

Sättele.

Antoine Brun. Sur les étoiles variables de la grande nébuleuse d'Orion. C. R. 200, 901—903, 1935, Nr. 11. Innerhalb drei Quadratgrad im und in der Nähe des Orionnebels sind 103 Veränderliche festgestellt. Veröffentlichung einer Karte ist in Aussicht gestellt. Daten von neun neuen Veränderlichen mit $m - M > 0,5^m$ sind mitgeteilt. Innerhalb einer rechteckigen Fläche von 1° Rektaszension und 2° Deklination ist die Häufigkeit derselben $1/12$, unmittelbar außerhalb davon $1/1000$. Aus der Entfernung des Orionnebels folgt für diese Sterne die absolute Helligkeit zwischen +7,0 und +9,0, entsprechend ihrem Farbenindex sind es also veränderliche Zwergsterne. Der Typus der Veränderlichkeit ist U Gemin. und R Cor. boreal. Untersuchung der Lichtkurven und Studium anderer unregelmäßiger Nebel dahingehend mit großen Reflektoren ist notwendig. *Sättele.*

H. Zanstra. Radiation-pressure in an expanding nebula. Month. Not. 95, 84—101, 1934, Nr. 2. Es wird gezeigt, daß Ambarzumians Strahlungsdruck in stationären Nebeln für planetarische Nebel von $r = 10\,000$ astron. Einh. und $T = 40\,000^\circ$ zu Linienbreiten von 200 km/sec statt von 10 km/sec nach Beobachtung führt. Deswegen wird genannte Methode auf sich ausdehnende Nebel angewandt. Nach Ermittlung des Strahlungsflusses wird für den einfachen Fall — Proportionalität zwischen mechanischer Geschwindigkeit und optischer Tiefe τ — der Strahlungsdruck zu $(w/v_L)^2/3$ bestimmt, dabei ist $2w$ die thermale Breite und v_L die Geschwindigkeit der leuchtenden Materie. Die Beschleunigung durch die erste Linie der Lymanserie wird $a_r = 1/3 e^{-\tau} (w/v_L)$ (4,56/ v_L) km/sec pro Jahr bei obigen Nebelraten. Die Reduktion des Strahlungsdruckes wird erörtert, insbesondere wird eine Ursache für die Verkleinerung von w/v_L in der Wirkung von Protonen und neutralen Atomen, die eine Verzögerung aufweisen, skizziert. Erklärung der Linienbreiten im Orionnebel ist nur von obigem Standpunkt aus möglich, der beschriebene Anregungsmechanismus ergibt Übereinstimmung mit den von Baade, Goos, Koch und Minkowski beobachteten Linienbreitenverhältnissen bzw. deren Abhängigkeit vom Nebelort und mit dem Aussehen der Linien an den beiden Kanten.

Sättele.